ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೮ ಸಂಚಿಕೆ ೪



ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೭೬

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ,** ಮೈಸೂರು-೧೨ ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೮ ಸಂಚಿಕೆ ೪



ನವೆಂಬರ್ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೬

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore. Volume 8, Number 4, November 1976. Edited by Dr. B.V. Govindarajulu and H. Sanjeevaiah.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಬಿ. ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾಜುಲು

ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

ವಿಷಯ ಸೂಚಿ

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ*

ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಗಾಳಿ, ನೀರು, ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು, ಮರ, ಇವೇ ಮುಂತಾದ ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪುರಾತನ ಕಾಲದ ದಾರ್ಶನಿಕರು ಒಂದು ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿದರು. ವಸ್ತುಗಳು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾದವೆ ಅಥವಾ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾದ ಕಣಗಳಿಂದ ಆಗಿವೆಯೆ ? ಅಂದರೆ, ಒಂದು ಕಲ್ಲನ್ನೋ ಮರದ ತುಂಡನ್ನೋ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ತುಂಡರಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಕೊನೆ ಎಂಬುದೇ ಇಲ್ಲವೇ ಅಥವಾ ಹಾಗೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ನಡೆದಾಗ ಪುನ: ತುಂಡರಿಸಲಾಗದಂತಹ ಅತಿ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳು ಸಿಕ್ಕುವುವೆ ? ವಸ್ತು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಅಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾತಿಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಂದ ಆದುದು ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟ ದಾರ್ಶನಿಕರು ನಮ್ಮಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದರು. ಪಶ್ಚಿಮ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದ್ದರು. ವಸ್ತು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಅಂತಹ ಕಣಗಳನ್ನು ಅವರು ಪರಮಾಣುಗಳು ಎಂದು ಕರೆದರು. ಗ್ರೀಕ್ ದಾರ್ಶನಿಕರು ಅಂತಹ ಕಣಗಳನ್ನು ATOMS (ಅಭೇದ್ಯವಾದ ಕಣಗಳು) ಎಂದು ಕರೆದರು.

ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಬಂತು. ಡಾಲ್ಟನ್, ಅವೊಗ್ಯಾಡ್ರೊ ಮುಂತಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣುಗಳ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸಿದರು. ಈ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿದ್ದ ನಂಬಿಕೆಯ ಪ್ರಕಾರ, ಎಷ್ಟು ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುಗಳಿವೆಯೋ ಅಷ್ಟು ಬಗೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳಿವೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣು, ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕವಿದೆ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಒಂದು, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುತೂಕ ಹದಿನಾರು, ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಹನ್ನೆರಡು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಆಗ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲದ

*1976ರ ಡಿಸೆಂಬರ್ 30ರಂದು ಆಕಾಶವಾಣಿಯ ಮೈಸೂರು ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡಿದ ರೇಡಿಯೊ ಭಾಷಣ.

ಕ್ಕಿಂತ ಭಾರವಾದ ಯುರೇನಿಯುವ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ತೂಕ 238. ಪರಮಾಣುಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಕೂಡಿ ಅಣುಗಳಾಗುವುವು. ಈ ಅಣು ಪರಮಾಣುಗಳು ನಮ್ಮ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಎಟುಕದಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವು. 600 ಕೋಟಿ ಕೋಟಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್‌ಗಿಂತ ಕಡಮೆ. ಹತ್ತು ಕೋಟಿ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಇಟ್ಟರೆ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಸಹ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವಾದುದರಿಂದ ಅವು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಸಹ ಕಾಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ತೂಕ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ; ಪರೋಕ್ಷ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ.

ಈ ಶತಮಾನದ ಪ್ರಾರಂಭದ ವೇಳೆಗೆ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ನಮ್ಮ ಭಾವನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೂಲಭೂತ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿ ಬಂತು. ಆಗ ನಾವು ಭಾವಿಸಿದ್ದಂತೆ, ಪರಮಾಣುಗಳು ಅಭೇದ್ಯವಾದವು, ಶಾಶ್ವತವಾದವು, ಒಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಕೈಬಿಡಬೇಕಾಗಿ ಬರಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಕಾರಣ.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಯುರೇನಿಯುಮ್‌ನಂಥ ಅತಿ ಭಾರವಾದ ಕೆಲವು ಪರಮಾಣುಗಳು ಹೊರಗಿನ ಯಾವ ಪ್ರಚೋದನೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ತಮಗೆ ತಾವೇ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳನ್ನೂ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಹೊರಕ್ಕೆ ಸೂಸಿ ಬೇರೆ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ಪತ್ತೆಯಾಯಿತು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು radio-activity ಅಥವ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ ಎಂದು ಕರೆದರು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಹಗುರ ಎಂದು ನಾವು ತಿಳಿದಿದ್ದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದಾದ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸಾವಿರದಷ್ಟು ಹಗುರವಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಅತ್ಯಂತ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಈ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಅಂದಮೇಲೆ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೂ ಒಂದು ಒಳ ರಚನೆ ಇರಬೇಕಷ್ಟೆ? ಆ ರಚನೆ ಎಂತಹುದು ಎಂಬುದನ್ನೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಇಂದಿನ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಂತೆ ಯಾವ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದರ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಚಿಕ್ಕ, ಆದರೆ ಭಾರವಾದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಬೀಜ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸುತ್ತ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಗ್ರಹಗಳು ಸುತ್ತು ಹಾಕುವಂತೆ ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣುಬೀಜ ಎಂಬುದೇ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಮೂಲ ಕಣಗಳು ಸೇರಿ ಆದುದು: ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು

ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು; ಅವೆರಡರ ತೂಕವೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದೇ. ಆದರೆ ಪ್ರೋಟಾನಿಗೆ ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಅಥವಾ positive electric charge ಇದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿಗೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲ.

ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನದು ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ಸರಳವಾದ ರಚನೆ. ಅದರ ಬೀಜ ಕೇವಲ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್. ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಅದರ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನಿಗೆ ಧನವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿದೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಗೆ ಅಷ್ಟೇ ಋಣ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಒಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಯಾವ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಅದರ ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳಿವೆಯೋ ಅಷ್ಟು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬೀಜವನ್ನು ಸುತ್ತು ಹಾಕುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಒಟ್ಟು ಪರಮಾಣುವಿಗೆ ಮಾತ್ರ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ಪರಮಾಣು ಯಾವ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಎಂಬುದು ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 6 ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಕಾರ್ಬನ್, 8 ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನ್, 92 ಆಗಿದ್ದರೆ ಅದು ಯುರೇನಿಯಮ್.

ಈಗ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಬೀಜದಲ್ಲಿರುವುದು 8 ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು 8 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್. ಆದುದರಿಂದ ಅದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 8, ಪರಮಾಣು ತೂಕ 16. ಕೆಲವು ವೇಳೆ 8 ಪ್ರೋಟಾನುಗಳೊಂದಿಗೆ 9 ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುವುದುಂಟು. ಆಗ ತೂಕ 17 ಆದರೂ ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವೇ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದರ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 8. ಈ ರೀತಿ ಒಂದೇ ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೂಕವಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಆ ಧಾತುವಿನ ಐಸೋಟೋಪುಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನಲ್ಲಿ 16 ಮತ್ತು 17 ತೂಕದ ಎರಡು ಐಸೋಟೋಪುಗಳೂ ಇವೆಯಾದರೂ 16 ತೂಕದ ಐಸೋಟೋಪುಗಳೇ ಬಹು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸರಾಸರಿ ಪರಮಾಣು ತೂಕ ಹದಿನಾರೇ ಆಗಿದೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಹೊಸ ಭಾವನೆಗಳು ಮೂಡಿದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ವಿಷಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಯಿತು. ಪರಮಾಣುಬೀಜದಲ್ಲಿನ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದರೆ, ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದು ಬೇರೊಂದು ಧಾತುವಿನ ಪರಮಾಣುವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಕಿರಣ ಪಟು ಧಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ಆಗುತ್ತಿರುವುದು. ಆ ಧಾತುಗಳ ಪರಮಾಣುಗಳು

ತಮ್ಮ ಬೀಜದಿಂದ ಆಲ್ಫಕಣ, ಬೀಟ ಕಣ ಎಂಬ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಆಲ್ಫಕಣ ಎಂಬುವುದು ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನು ಹಾಗೂ ಎರಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಕೂಡಿ ಆದ ಉಂಡೆ. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಹೊರಬಿದ್ದಾಗ ಬೀಜದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅದು ಬೇರೊಂದು ಧಾತುವಾಗುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಬೀಟ ಕಣ ಎಂಬುದು ಕೇವಲ ಒಂದು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್. ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಪರಮಾಣುಬೀಜವೂ ಬೇರೊಂದು ಧಾತುವಾಗುವುದು.

ಈ ಬಗೆಯ ಧಾತುಪರಿವರ್ತನೆಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೃತಕವಾಗಿಯೂ ಮಾಡಲು ಯತ್ನಿಸಿದರು. ವಿಕಿರಣಪಟು ಧಾತುಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳನ್ನು ಇತರ ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸಿದರು. ಆಲ್ಫ ಕಣದ ಹೊಡೆತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣುಬೀಜ ಆ ಕಣವನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನನ್ನೋ ನ್ಯೂಟ್ರಾನನ್ನೋ ಹೊರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಿ ಬೇರೊಂದು ಧಾತು ವಾಯಿತು. ಅನಂತರದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪ್ರೋಟಾನು, ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಮತ್ತಿತರ ಕಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದಲೂ ಈ ಬಗೆಯ ಬೀಜಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲದಕ್ಕಿಂತ ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತ ಸಾಧನವಾಗಿ ತೋರಿತು. ಏಕೆಂದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲ; ಆದುದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳು ಅದನ್ನು ವಿಕರ್ಷಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವೇ ಆಗಲಿ, ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಸರಾಗವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿಬಿಡಬಲ್ಲುದು.

ಈ ಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಮೇಲೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರು. ಆಗ ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ಕೌತುಕ ಕಾದಿತ್ತು. ಕಣಗಳ ತಾಡನೆಗೆ ಗುರಿಯಾದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ತೂಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಬದಲಾಯಿಸುವು ದಿಲ್ಲ. ಪರಮಾಣು ತೂಕ 40 ಇದ್ದದ್ದು 38 ಅಥವಾ 39 ಆಗಬಹುದು ; ಇಲ್ಲವೇ 41 ಅಥವಾ 42 ಆಗಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ. ವಿದ್ಯುದಾವೇಶದ ವಿಷಯದಲ್ಲೂ ಈ ಮಾತು ನಿಜ. ಆದರೆ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಾಗಾಗಲಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ನುಂಗಿದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜ ಸೀಳಿ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿ, ಸಾಕಷ್ಟು ತೂಕ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಉಳ್ಳ ಎರಡು ಹೋಳುಗಳಾದುವು. ಈ ಬಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೀಜವಿದಳನ ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂತು.

ಬೀಜ ವಿದಳನವಾಗುವಾಗ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ವಿಷಯಗಳು ಜರುಗುತ್ತವೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ವಿದಳನದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹೋಳುಗಳ ಒಟ್ಟು ತೂಕ ಮೂಲ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜದ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ವಸ್ತು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಏನಾಯಿತು? ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾವಾದ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅವರ

ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಲ್ಲ; ಕೇವಲ ರೂಪಾಂತರಗಳು. ಆದುದರಿಂದ ಬೀಜವಿದಳನದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದ ವಸ್ತು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದಾಗ ಒದಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಅಗಾಧ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್‌ರ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಂತೆ ಕೇವಲ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ವಸ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯಾದರೆ, ಆರು ಕೋಟಿ ಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ತಾಪದಿಂದ ಕುದಿಯುವ ತಾಪಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸುವಷ್ಟು ಶಾಖ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜ ಎರಡಾಗಿ ಒಡೆಯುವಾಗ ಎರಡು ಮೂರು ಬಿಡಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ಎರಡು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಮಾತ್ರ ಹೊರ ಬಿದ್ದುವು ಎನ್ನಿ. ಅವುಗಳಿಂದ ಇನ್ನೆರಡು ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜ ವಿದಳನಗೊಳ್ಳುವುವು. ಆಗ ನಾಲ್ಕು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೊರಬರುವುವು. ಅವು ಮತ್ತೆ ನಾಲ್ಕು ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸೀಳುವುವು. ಹೀಗೆ ವಿದಳನಗಳ ಸರಣಿ ಬೆಳೆದರೆ ಎಂಬತ್ತು ಹೆಜ್ಜೆ ಮುಂದುವರಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಿಲೊ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳೂ ವಿದಳನವಾಗಿ ಹೋಗುವುವು. ಇಷ್ಟೂ ಒಂದು ಕ್ಷಣಮಾತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಗಿಹೋಗುವುದರಿಂದ ಹಟಾತ್ತನೆ ಅಗಾಧವಾದ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ಆಸ್ಫೋಟನೆ ಉಂಟಾಗುವುದು. ಅದೇ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು.

ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಷಯ; ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಅನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಸರಣಿಕ್ರಿಯೆ ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಐಸೋಟೋಪುಗಳಿವೆ. 235 ತೂಕದ್ದು ಒಂದು, 238 ತೂಕದ್ದು ಇನ್ನೊಂದು. ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ವಿದಳನವಾಗುವುದು, ಕೇವಲ ಸಾವಿರದಲ್ಲಿ ಏಳುಭಾಗದಷ್ಟಿರುವ ಯುರೇನಿಯಮ್–235 ಮಾತ್ರ. ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅದಲ್ಲದೆ ಬೇರೊಂದು ಮಾರ್ಗವಿದೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಯುರೇನಿಯಮ್–238 ನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಆಗ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಕೃತಕ ಧಾತುವಿನ 239 ತೂಕದ ಐಸೋಟೋಪ್ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅದೂ ವಿದಳನವಾಗಬಲ್ಲದು. ಆದುದರಿಂದ ಅದರಿಂದಲೂ ಬಾಂಬನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಸಾಕಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಗಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಬದಲು ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಹುದುಗಿಸಿರುವ ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ತ ಆಕೃತಿಯ ಒಂದು ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಕಟ್ಟಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬೀಜವಿದಳನಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂತಹ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರಿಯಾಕ್ಟರ್ ಅಥವಾ ಬೀಜ

ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆದರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಆಗಿಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ; ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರು ಕಾಯಿಸಿ, ಅದರ ಹಬೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕವನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಬಳಸಿದ್ದು 1954 ರಲ್ಲಿ, ಸೋವಿಯತ್‌ಯೂನಿಯನ್ನಿನಲ್ಲಿ. ಈಗ ಜಗತ್ತಿನ ನಾನಾ ಕಡೆ ಪರಮಾಣು ಚಾಲಿತ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿವೆ.

ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ತಾರಾಪುರದಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರ 1969 ರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಅಲ್ಲಿನ ಎರಡು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಿಂದ ಒದಗುತ್ತಿರುವ 400 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಗುಜರಾತ್ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಎರಡನೆಯ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರ ರಾಜಾಸ್ತಾನದ ರಾಣಾ ಪ್ರತಾಪ ಸಾಗರದಲ್ಲಿದೆ. ಅದು ಕಳೆದ ವರ್ಷದಿಂದ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಮೂರನೆಯದಾದ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕಲ್ಪಕಮ್ ಕೇಂದ್ರದ್ದು ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳೇ ಅದರ ನಿರ್ಮಾತೃಗಳು.

ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಮಾನವನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮೊದಲು ಜಗತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಶಿವನಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಜೋಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ಜಲಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಕಡಮೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನಿಸರ್ಗ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಲ್ಲ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಅಕ್ಷಯವೇನಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಪರಿಮಿತ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಸೌರಶಕ್ತಿಯಂತಹ ಇತರ ಆಕರಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಾಲಾನುಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ ಲಭಿಸಿದ್ದು ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಒಂದು ವರ. ಬೈಜಿಕಶಕ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದುದು ಯುರೇನಿಯಮ್. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಯುರೇನಿಯಮ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳೂ ಅಕ್ಷಯವಲ್ಲವಾದರೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಶತಮಾನಗಳವರೆಗೆ ಅವು ಬರಿದಾಗುವ ಸಂಭವವಿಲ್ಲ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಬಿಹಾರ್ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಜಾದುಗುಡ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಅದರ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನಿಂದ 30 ವರ್ಷ ಕಾಲ 15,000 ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಆದರೆ, ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಮೋನಸೈಟ್ ಎಂಬ ಖನಿಜ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಥೋರಿಯಮ್ ಇದೆ. ಈ ಥೋರಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬೈಜಿಕ ಇಂಧನ

ವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಥೋರಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಬೀಜಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಯುರೇನಿಯಮ್-233 ಎಂಬ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಐಸೋಟೋಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಯುರೇನಿಯಮ್-235 ರಂತೆಯೇ ಇದೂ ವಿದಳನ ಹೊಂದಿ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಮೋನಸೈಟನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಾದರೆ, ಅನೇಕಾನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಮೋನಸೈಟ್ ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ. ಭಾರತದ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಆಕರದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಎರಡು ಮಾತನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜ ಸೀಳಿ ವಿದಳನವಾಗುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ವಸ್ತು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವಂತೆಯೇ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣುಬೀಜಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡ ಬೀಜಗಳಾಗುವಾಗಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ವಸ್ತು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬಿನ ತತ್ವ. ಈ ಬಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಅತ್ಯಧಿಕ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪಳಗಿಸಿದಂತೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ಪಳಗಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಶಸ್ಸು ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಆ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಫಲ ನೀಡಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನಿನ ಆಕರವಾದ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಪಾರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಕ್ಷಯ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಇಂಧನ ದೊರೆತಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ ಒಮ್ಮೆಗೇ ಆಗಿಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ; ನಿಧಾನವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಬೀಳುವ ಆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನೀರು ಕಾಯಿಸಿ, ಅದರ ಹಬೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕವನ್ನು ನಡೆಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಮೊತ್ತಮೊದಲು ಬಳಸಿದ್ದು 1954 ರಲ್ಲಿ, ಸೋವಿಯತ್‌ಯೂನಿಯನ್ನಿನಲ್ಲಿ. ಈಗ ಜಗತ್ತಿನ ನಾನಾ ಕಡೆ ಪರಮಾಣು ಚಾಲಿತ ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರಗಳು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿವೆ.

ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಬಳಿ ತಾರಾಪುರದಲ್ಲಿರುವ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರ 1969 ರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಅಲ್ಲಿನ ಎರಡು ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಿಂದ ಒದಗುತ್ತಿರುವ 400 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಗುಜರಾತ್ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಎರಡನೆಯ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ಕೇಂದ್ರ ರಾಜಾಸ್ತಾನದ ರಾಣಾ ಪ್ರತಾಪ ಸಾಗರದಲ್ಲಿದೆ. ಅದು ಕಳೆದ ವರ್ಷದಿಂದ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಮೂರನೆಯದಾದ ತಮಿಳುನಾಡಿನ ಕಲ್ಪಕಮ್ ಕೇಂದ್ರದ್ದು ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಎಂಜಿನಿಯರುಗಳೇ ಅದರ ನಿರ್ಮಾತೃಗಳು.

ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಮಾನವನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬರುವ ಮೊದಲು ಜಗತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್. ನಮ್ಮ ರಾಜ್ಯದ ಶಿವನಸಮುದ್ರ ಮತ್ತು ಜೋಗ್‌ನಲ್ಲಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ಜಲಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವುದು ಕಡಮೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನಿಸರ್ಗ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇಲ್ಲ.

ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ ಅಕ್ಷಯವೇನಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಪರಿಮಿತ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಸೌರಶಕ್ತಿಯಂತಹ ಇತರ ಆಕರಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಾಲಾನುಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿ ಲಭಿಸಿದ್ದು ಮಾನವ ಕುಲಕ್ಕೆ ದೊರೆತ ಒಂದು ವರ. ಬೈಜಿಕಶಕ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದುದು ಯುರೇನಿಯಮ್. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಯುರೇನಿಯಮ್ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳೂ ಅಕ್ಷಯವಲ್ಲವಾದರೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಶತಮಾನಗಳವರೆಗೆ ಅವು ಬರಿದಾಗುವ ಸಂಭವವಿಲ್ಲ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಬಿಹಾರ್ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಜಾದುಗುಡ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಅದರ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳಿವೆ. ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನಿಂದ 30 ವರ್ಷ ಕಾಲ 15,000 ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು, ಅಷ್ಟೆ. ಆದರೆ, ಕೇರಳದಲ್ಲಿ ಮೋನಸೈಟ್ ಎಂಬ ಖನಿಜ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಥೋರಿಯಮ್ ಇದೆ. ಈ ಥೋರಿಯಮ್ಮನ್ನು ಬೈಜಿಕ ಇಂಧನ

ವಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ರೂಪಿಸಿದ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ರಿಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಥೋರಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಬೀಜಗಳನ್ನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಯುರೇನಿಯಮ್–233 ಎಂಬ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಐಸೋಟೋಪನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಯುರೇನಿಯಮ್–235 ರಂತೆಯೇ ಇದೂ ವಿದಳನ ಹೊಂದಿ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಮೋನಸೈಟನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಾದರೆ, ಅನೇಕಾನೇಕ ಶತಮಾನಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಮೋನಸೈಟ್ ನಮ್ಮಲ್ಲಿದೆ. ಭಾರತದ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗ ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಆಕರದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಎರಡು ಮಾತನ್ನು ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜ ಸೀಳಿ ವಿದಳನವಾಗುವಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ವಸ್ತು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವಂತೆಯೇ ಹೈಡ್ರೊಜನ್‌ನಂತಹ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಪರಮಾಣುಬೀಜಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಸೇರಿಕೊಂಡು ದೊಡ್ಡ ಬೀಜಗಳಾಗುವಾಗಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ವಸ್ತು ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬಿನ ತತ್ವ. ಈ ಬಗೆಯ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುವುದು ಮಿಲಿಯಾಂತರ ಡಿಗ್ರಿಗಳಷ್ಟು ಅತ್ಯಧಿಕ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪಳಗಿಸಿದಂತೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನೂ ಪಳಗಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಯಶಸ್ಸು ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಆ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಫಲ ನೀಡಿದ್ದೇ ಆದರೆ, ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನಿನ ಆಕರವಾದ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಪಾರವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಕ್ಷಯ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಇಂಧನ ದೊರೆತಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಯುರೇನಿಯಂ ವಿದಳನ

ನಾನು ಯುರೇನಿಯಂ
ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದು
ನಾನು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್
ಬಹಳ ಚಿಕ್ಕದು
ನೋಡು ಹೊಡೆವೆ
ಡಿಕ್ಕಿ ನಿನಗೆ
ಅಯ್ಯೋ ! ಸೀಳಿ ಆದೆ
ಎರಡು ಹೋಳು

ಅನಾಮಿಕ

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ಮಂಗಳ

ಮಂಗಳದರ್ಶನ

ತಿಂಗಳಿಲ್ಲದ ರಾತ್ರಿಯ ನಿಚ್ಚಳ ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಮಂಗಳದ ಮಸಕು ಕೆಂದು ಬಣ್ಣದ ಚಿತ್ರ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿಚಿತ್ರವಾಗಿ ಕಾಣುವುದು. ಆದರೆ ಈ ಗುಣದಲ್ಲಿ ಇದು ಒಂಟಿ ಅಲ್ಲ. ವರ್ಷ ಕಾಲ ಆಗಸವನ್ನು ದಿಟ್ಟಿಸಿದಾತ ಇನ್ನೂ ಮೂರು ಕೆಂಬೊಟ್ಟುಗಳನ್ನಾದರೂ ಕಂಡಿರುತ್ತಾನೆ: ರೋಹಿಣಿ, ಆರ್ದ್ರಾ, ಜ್ಯೇಷ್ಠಾ. ಅದೇ ವೇಳೆ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿರುವನು: ಆಕಾಶದ ವ್ಯತ್ಯಾಸರಹಿತ ನಕ್ಷತ್ರರಂಗವಲ್ಲಿಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ (ಅಂದರೆ ಪೂರ್ವ-ಪಶ್ಚಿಮ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ) ಚಲಿಸುತ್ತದೆ: ಆದರೆ ವರ್ಣದಲ್ಲಿ ಮಂಗಳಸ್ಪರ್ಧಿಗಳಾದ ರೋಹಿಣಿ, ಆರ್ದ್ರಾ, ಜ್ಯೇಷ್ಠಾ ಇಂಥ ಯಾವ ಪೊಂಬರಾಟವನ್ನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ– ಮಂಗಳ ಒಂದು ಗ್ರಹ, ಭೂಮಿಯಂತೆ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಮೃತ (ನಕ್ಷತ್ರವಲ್ಲದ ಎಂಬ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ) ಆಕಾಶಕಾಯ, ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ನೆರೆಮನೆ ; ರೋಹಿಣಿ, ಆರ್ದ್ರಾ, ಜ್ಯೇಷ್ಠಾಗಳಾದರೋ ಎಲ್ಲವೂ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು, ನಮ್ಮಿಂದ ಎಷ್ಟೋ ಬೆಳಕಿನ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ಹೋಗಿರುವ ಮಹಾ ಸೂರ್ಯರು.

ಸೌರವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಈಗ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಒಂಬತ್ತು ಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಇವು, ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಸಮತಲದ ಮೇಲಿರುವ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ಕಕ್ಷಾವೇಗಗಳಿಂದ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಆರೋಹಿ ದೂರಾನುಸಾರ ಇವು ಬುಧ, ಶುಕ್ರ, ಭೂಮಿ, ಮಂಗಳ, ಗುರು, ಶನಿ, ಯುರೇನಸ್, ನೆಪ್ಚೂನ್, ಪ್ಲೂಟೊ. ದೂರರೀತ್ಯ ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕನೆಯ ಸ್ಥಾನ ದೊರೆಯುವುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಚತುರ್ಥ ಗ್ರಹ ಎನ್ನುವುದುಂಟು. ಆದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗುಣಗಳನ್ನು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಗಾತ್ರ, ಸಾಂದ್ರತೆ, ಗುರುತ್ವ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು. ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಇದರ ಸ್ಥಾನ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಮಂಗಳದ ಸಮಭಾಜಕೀಯ ತ್ರಿಜ್ಯ 3393.5 ಕಿಮೀ, ಭೂಮಿಯದು 6378 ಕಿಮೀ. ಹೀಗಾಗಿ ಭೂಮಿ ಖಾಲಿ ಗೋಳವಾಗಿದ್ದರೆ ಇದರೊಳಗೆ 6 ಮಂಗಳಗಳನ್ನು ಸಲೀಸಾಗಿ ತುಂಬಬಹುದಿತ್ತು. ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಮಂಗಳದ ರಾಶಿಯೂ ಕಡಿಮೆ: ಭೂಮಿಯ ಶೇಕಡ 11 ಅಂಶ ವಸ್ತು ಸಂಚಯನಗೊಂಡು ಇದಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಮೇಲ್ಮೈ ಗುರುತ್ವ ಅದರ ರಾಶಿ ಹಾಗೂ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಮಂಗಳದ ಮೇಲ್ಮೈ ಗುರುತ್ವ ಭೂಮಿಯದರ ಕೇವಲ ಶೇಕಡ 38 ಅಂಶ ಉಂಟಷ್ಟೆ. ಇದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಂಗಳದ ವಿಮೋಚನವೇಗವಾದರೂ ಬಲು ಕಡಿಮೆ: ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5.1 ಕಿಮೀ. (ಭೂಮಿಯದು 11.2). ಹೋಗಲಿ ಸಾಂದ್ರತೆಯಾದರೂ ಹಿರಿದಾಗಿದೆಯೇ, ಆದ್ದರಿಂದ ಭೂಮಿಯಂಥ ತುಂಬು ನೆಲವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸೋಣವೇ ಎಂದರೆ ಇಲ್ಲಿಯೂ ಮಂಗಳ ಹತಾಶೆಯನ್ನೇ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ: ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕೇವಲ 3.9 (ಭೂಮಿಯದು 5.5). ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ 14.71 ಕೋಟಿ ಕಿಮೀ ಮತ್ತು 15.21 ಕೋಟಿ ಕಿಮೀ ದೂರಗಳ ನಡುವೆ ಉಯ್ಯಾಲಾಡುತ್ತಿದೆ. ಮಂಗಳವಾದರೋ 20.67 ಕೋಟಿ ಕಿಮೀ ಮತ್ತು 24.91 ಕೋಟಿ ಕಿಮೀ ದೂರಗಳ ನಡುವೆ ತೊನೆಯುತ್ತಿದೆ. ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ ಸರಾಸರಿ ದೂರವನ್ನು (14,96,00,000 ಕಿಮೀ) 1 ಖಗೋಳ ಮಾನವೆಂದು ಕರೆದರೆ ಸೂರ್ಯಮಂಗಳ ಸರಾಸರಿ ದೂರ (22,79, 00,000 ಕಿಮೀ) 1.524 ಖಮಾ ಆಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಸರಾಸರಿ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 29.8 ಕಿಮೀ, ಮಂಗಳದ್ದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 24.1 ಕಿಮೀ. ಹೀಗೆ ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಅನನುಕೂಲತೆಗಳಿವೆ: ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಅದು ಸಾಗಬೇಕಾದ ದೂರ ಭೂಮಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಹಿರಿದು, ಆದರ ಕಕ್ಷಾವೇಗ ಭೂಮಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಕಿರಿದು. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮಂಗಳವರ್ಷ ಭೂಮಿವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದು. ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ 365.25 ದಿವಸಗಳಿದ್ದರೆ (ಭೂಮಿ ಸ್ವಂತಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಆವರ್ತನೆ ಮುಗಿಸುವ ಅವಧಿಗೆ ದಿವಸ ಎಂದು ಹೆಸರು) ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ 686.98 ದಿವಸಗಳಿವೆ. ಅರ್ಥಾತ್ ಮಂಗಳವರ್ಷ ಭೂಮಿ ವರ್ಷಕ್ಕಿಂತ 1.88 ಮಡಿ ದೊಡ್ಡದು.

ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭೂಮಿ, ಮಂಗಳ ಎರಡೂ ಒಂದೊಂದು ದೀರ್ಘವೃತ್ತ ಕಕ್ಷೆಯ ಮೇಲೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಕ್ಷಾವೇಗಗಳಿಂದ ಧಾವಿಸುತ್ತಿವೆ. ಎರಡರದ್ದೂ ಚಲನ ದಿಶೆ ಒಂದೇ. ಸೂರ್ಯನ ಸ್ಥಾನ ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ದೀರ್ಘವೃತ್ತವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಒಂದು ನಾಭಿ. ಮಂಗಳಕಕ್ಷೆಯ ಸಮತಲ ಭೂಮಿಕಕ್ಷೆಯ ಸಮತಲಕ್ಕೆ, 1.9° ಯಷ್ಟು ಬಾಗಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇನ್ನು ಮಂಗಳ ಸಂಚರಿಸುವ ಹಾದಿಯ ಉತ್ಕೇಂದ್ರತೆ (0.093) ಭೂಮಿಯದರದ್ದಕ್ಕಿಂತ (0.017) ಸಾಕಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದು. ಇವೆಲ್ಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿರುವ ನಮಗೆ ಮಂಗಳ ಚಲನೆ, ಸುದೂರದ ಸ್ಥಿರ ನಕ್ಷತ್ರಚಿತ್ರಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ, ಬಲು ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ

ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದಷ್ಟು ಕಾಲ ಮಂಗಳ ಪಶ್ಚಿಮ-ಪೂರ್ವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸರಿದಂತೆಯೂ (ಇಂಥ ಚಲನೆಗೆ ನೇರನಡೆಯೆಂದು ಹೆಸರು) ಮತ್ತೆ ನಿಶ್ಚಲವಾಗಿ ನಿಂತಂತೆಯೂ (ಸ್ತಬ್ಧ) ಮುಂದೆ ಪೂರ್ವ–ಪಶ್ಚಿಮ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದಂತೆಯೂ (ವಕ್ರನಡೆ) ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಇತರ ಸೋದರ ಗ್ರಹಗಳು ಕೂಡ ಇದೇ ತೆರನಾದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸುತ್ತವೆ, ನಿಜ. ಆದರೆ ಮಂಗಳಚಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಬೇರೆ ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳ ಚಲನೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಮತ್ತು ಬಲು ಕ್ಷಿಪ್ರ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಳಗ್ರಹಗಳಾದ ಬುಧ ಹಾಗೂ ಶುಕ್ರ (ಇವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಸೂರ್ಯ-ಭೂಮಿ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಈ ಹೆಸರು) ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ತೀರ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿವೆ; ಹೀಗಾಗಿ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಇವು ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನು ಹೊರಗ್ರಹಗಳಾದ ಮಂಗಳ, ಗುರು, ಶನಿಗಳ ಪೈಕಿ (ಇವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ ಅಂತರದಿಂದ ಹೊರಗಿವೆ) ಕೊನೆಯವೆರಡರ ಸೂರ್ಯಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿಗಳು ಅಂದರೆ "ವರ್ಷ"ಗಳು, ಸುದೀರ್ಘವಾಗಿರುವುದರಿಂದ (ಗುರುವರ್ಷ 11.86 ಭೂಮಿವರ್ಷಗಳು, ಶನಿವರ್ಷ 29.46 ಭೂಮಿವರ್ಷಗಳು) ಕ್ಷಿಪ್ರವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಈ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರೇತಿಹಾಸದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಮಂಗಳವನ್ನು ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಕೀಲಿ, ಭೂಮಿಯ ಅವಳಿ, ಭೂಮಿಕುಮಾರ (ಕುಜ) ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಹೆಸರುಗಳಿಂದ ಕರೆದಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ.

ಮಂಗಳಜನನ

ವಿಶ್ವದ ಅನಂತ ವಿಸ್ತಾರದ ಅಂತರನಾಕ್ಷತ್ರಿಕಾಕಾಶದಲ್ಲಿ ಮಹಾಮೇಘವೊಂದು ಸಂದಣಿಸಿತ್ತು. ಆಕಾರರಹಿತವಾದ ಇದು ಮಹಾರಭಸದಿಂದ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಘೂರ್ಣಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ಸ್ವಂತ ಭಾರ ಹಾಗೂ ಆವರ್ತನಚಲನೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇದಕ್ಕೆ ಬಿಲ್ಲೆಯ ಆಕಾರ ಕ್ರಮೇಣ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಯಿತು. ಅದೇ ವೇಳೆ ಇದರ ಆವರ್ತನವೇಗ ಇನ್ನಷ್ಟು ತೀವ್ರವಾಯಿತು. ಬಿಲ್ಲೆಯ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ಅತಿ ನಿಬಿಡವಾಗಿ ಪೇರಿಕೊಂಡು ಅಲ್ಲೊಂದು ಭೂಮ ಅನಿಲಕಾಯವೇ ದಟ್ಟಣಿಸಿತು. ಸ್ವಂತ ಸಂಮರ್ದದಿಂದ, ಆವರ್ತನೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲಾಣುಗಳ ನಡುವೆ ಒದಗುತ್ತಿದ್ದ ಸಂಘಟ್ಟಣೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಅತಿ ಭಾರದಿಂದ ಈ ಅನಿಲಚಂಡು ಒಳಕುಸಿದು ಸುಚ್ಚುನುರಿಯಾಗಿ ಮಹಾಶಾಖ ಅಲ್ಲಿ ಸಂಜನಿಸಿತು. ಇದು ಅನಿಲರಾಶಿಯ ತಿರುಳಿನಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಉರಿಸುವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ಆ ಬೃಹದನಿಲಗೋಳದ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪ್ರಜ್ವಲನಗೊಂಡ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಸಮಗ್ರಗೋಳವನ್ನೂ ಆಕ್ರಮಿಸಿ ಸೂರ್ಯ ಎಂಬ ನಕ್ಷತ್ರದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದುವು. ಮಹಾಮೇಘದ ಅಳಿದುಳಿದ ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಬಿಲ್ಲೆಯ ತಲದ ಮೇಲೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ವಿವಿಧ ದೂರಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸತೊಡಗಿದುವು.

ಹೇಗೂ ಬಿಲ್ಲೆ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತಲೇ ಇತ್ತಷ್ಟೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಇವು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿ ಮುದ್ದೆಗಳಾಗಿ ಗ್ರಹಗಳು ಮೈದಳೆದುವು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು ಗ್ರಹಗಳ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ನೃತ್ಯ. ಈ ವಿಶ್ವಘಟನೆ ನಡೆದದ್ದು ಸುಮಾರು 460 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು. ಆದ್ದರಿಂದ, ಇಂದು, ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಪ್ಪುವಂತೆ, ಕ್ರಿ.ಪೂ.ಸು. 460ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಂತರನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಧೂಳ ಕಣಗಳ ಸಂಚಯನದಿಂದ ಮಂಗಳ ಜನಿಸಿತು ಎಂದು ಇತಿಹಾಸ ಬರೆಯಬಹುದು. ಸೂರ್ಯರಾಶಿಯ ಶೇಕಡ 3ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ರಾಶಿ ಸಮಸ್ತ ಗ್ರಹೋಪಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂದು ಗಣನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಂಗಳದ ಪಾಲು ಸೂರ್ಯರಾಶಿಯ ಕೇವಲ 0.000032 ಅಂಶ ಮಾತ್ರ (ಭೂಮಿರಾಶಿ = ಸೂರ್ಯರಾಶಿಯ 0.000304 ಅಂಶ).

ಜನನ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲರೂಪದಲ್ಲೇ ಇದ್ದ ಮಂಗಳಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೈಜಿಕಾಗ್ನಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಲಿಲ್ಲ—ಇದರ ರಾಶಿ ಅತ್ಯಲ್ಪವಾದ್ದರಿಂದ. [ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಮಹಾದೈತ್ಯಗ್ರಹ ಗುರು (ಇದರ ರಾಶಿ ಸೂರ್ಯರಾಶಿಯ 0.09547 ಅಂಶ) ಕೂಡ ನಕ್ಷತ್ರಾರ್ಹತೆ ಪಡೆಯಲಿಲ್ಲ.] ಹೀಗಾಗಿ ಇದು, ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಂತೆಯೇ ಕ್ರಮೇಣ ಕಾವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಗೆ ಇಳಿದು ಮತ್ತೆ ಘನಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಂಕೋಚಿಸಿತು. ಆ ವೇಳೆ ಇದರ ಮೈ "ಬೆವರಿ" ವಿವಿಧ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದುವು. ಇವೇ ಆದಿಮ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಘಟಕಗಳು. ಆರಂಭದ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಗಾರಕದ ತೊಗಲು ಭೂಮಿಯದರಂತೆಯೇ ಮೆದುವಾಗಿತ್ತು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಉಲ್ಕಾಪ್ರಹಾರಗಳು ಎಡೆಬಿಡದೆ ಆಗಿರುವುದು ಸಂಭಾವ್ಯ. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಕಮರಿಗಳು ಕೊರಕಲುಗಳು ಕೂಪಗಳು ವಿಪುಲವಾಗಿವೆ. ಪ್ರಾಗ್ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೂ ಇವು ಇದ್ದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರದ ತೀವ್ರ ಬಲಗಳು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಾಳಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಜೀವಿಕ್ರಿಯೆಗಳು, ಭೂಮಿವಿಕಾಸದ ಈ ವಿವಿಧ ಮಜಲುಗಳ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಅಳಿಸಿಹಾಕಿಬಿಟ್ಟುವು. ಮಂಗಳದಲ್ಲಿಯೂ ಹಿಂದೆ ಮಳೆ ಸುರಿದು ಹೊಳೆ ಹರಿದು ನೆಲ ಹಸನಾಗಿದ್ದರಬಹುದು ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿ ನದೀಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ಗುಗುತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಮಂಗಳದ ಅಲ್ಪ ಗುರುತ್ವ ಅದರ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಬಿಗಿಹಿಡಿದಿಡಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಲಿಲ್ಲ (ಮಂಗಳದಲ್ಲಿ ವಿಮೋಚನ ವೇಗ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 5.1 ಕಿಮೀ). ವಾಯುಮಂಡಲ ಕ್ರಮೇಣ ತೆಳುವಾದಂತೆ ನೀರ ಸೆಲೆಗಳು ಬತ್ತಿ ಮಂಗಳ ಬಂಜರಾಯಿತು. ಈಗ ಏನಿದ್ದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಅತಿ ವಿರಳ ವಾಯುಮಂಡಲವೂ ಮೇರು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬರ್ಫವಾಗಿ ಹುದುಗಿಕೊಂಡಿರುವ ನೀರ್ಗಲ್ಲ ರಾಶಿಗಳೂ ಇರಬಹುದಷ್ಟೆ. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರಾವಿ ಅಷ್ಟನ್ನೂ ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಆದು ಇಡೀ ಗ್ರಹವನ್ನು ನೂರನೆಯ ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ತೆಳು ಪೊರೆಯಾಗಿ ಆವರಿಸಬಲ್ಲುದು; ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಮೇರು ತೊಪ್ಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಬರ್ಫ

ರಾಶಿಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಹರಿಸಿದ್ದಾದರೆ ಆ ನೀರು ಅಂಗಾರಕವನ್ನು 10 ಮೀಟರ್ ಆಳದ ಜಲರಾಶಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಸಬಲ್ಲದು.

ಉಪಗ್ರಹಗಳು

ಕಿರಿಗಾತ್ರದ ಕುಜಕ್ಕೆ ಹಿರಿಗಾತ್ರದ ಭೂಮಿಗೆ ಇಲ್ಲದ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಸವಲತ್ತು (ದವಲತ್ತುಕೂಡ) ಇದೆ: ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು ಚಂದ್ರಗಳಿವೆ. ಈ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನೂ ಮೊದಲಿಗೆ "ಕಂಡವರು" ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲ, ಬದಲು, ಕಲ್ಪನೆಯ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವಿಹರಿಸುವ ಕತೆಗಾರರು. ಅವರ ತರ್ಕ ಹೀಗೆ. ಅಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಂಥ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಬುದ್ಧಿವಂತರಾದ ಜೀವಿಗಳು ಇರುವುದು ಖಾತ್ರಿ. ಅವರಿಗೆ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಬೆಳಕು ಕಡಿಮೆ. ಅಲ್ಲದೇ ಮಂಗಳದ ವರ್ಷವೂ ಸುದೀರ್ಘವಾದದ್ದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಂಗಳೀಯರಿಗೆ ಒಬ್ಬ ಚಂದ್ರನ ಬೆಳಕು ಖಂಡಿತ ಸಾಲದು, ಕನಿಷ್ಠ ಪಕ್ಷ ಇಬ್ಬರಾದರೂ ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಆ ಮೊದಲೇ ಗೆಲಿಲಿಯೋ ಗೆಲಿಲೀ (1564–1642) ಗುರುವಿನ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದ (1610) ಎಂಬ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದ ಸಮಕಾಲೀನ ಯೋಹಾನ್ ಕೆಪ್ಲರ್ (1571–1630) ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಿದ. ಈ ಎಲ್ಲ ಪ್ರಚಲಿತ ಭಾವನೆಗಳೂ ಕಲ್ಪನಾವಿಲಾಸಿಗಳ ತರ್ಕಕ್ಕೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಪುಟ ನೀಡಿದುವು. ಜೋನಾಥನ್ ಸ್ವಿಫ್ಟ್ (1667–1745) ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವಿಡಂಬನಕಾರ ತನ್ನ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ "ಗಲಿವರನ ಸಂಚಾರಗಳು" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಂಗಳೋಪಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸಿದ್ದಾನೆ (1726). ಈತನಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತನಾಗಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಬರೆದ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿಡಂಬನಕಾರ ವೋಲ್ಟೇರ್ (1694–1778) ಮುಂದೆ ಆ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳವಿಚಾರ ಸವಿವರ ವರ್ಣನೆ ಕೂಡ ನೀಡಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕತೆಗಾರರನ್ನು ಕುರಿತು ತಮ್ಮ ಎಂದಿನ ತಾತ್ಸಾರಭಾವದಿಂದ ಈ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತೀರ ಉದಾಸೀನರಾಗಿದ್ದರು. ಭೂಮಿಯ ಚಂದ್ರನೇ ಒಂದು ಆಕಸ್ಮಿಕ; ಇನ್ನು ಭೂಮಿಗಿಂತ ಕಿರಿ ಗಾತ್ರ ತೂಕಗಳ ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರ ಇರುವುದು ತೀರ ಅಸಂಭಾವ್ಯ ಎಂದು ನಂಬಿ ನಿಶ್ಚಿಂತೆಯಿಂದ ಇದ್ದರು.

ಬಂಜರೆಂದು ಕಡೆಗಣಿಸಿದ ಮರಳ ಹರವಿನಿಂದ, ಹವೆ ಹಿತಕರವಾದಾಗ, ಹೊಸ ಹಸಿರು ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವಂತೆ ಮಂಗಳದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಆಯಿತು: 1877ರಲ್ಲಿ ಮಂಗಳ ಸೇವಕರಿಬ್ಬರೂ ಭೂನಿವಾಸಿಗಳಿಗೆ ದರ್ಶನವಿತ್ತರು. ಆದರೆ ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಬೇಕು: ಕಲ್ಪನೆ ವಾಸ್ತವತೆಗೆ ಇಳಿದದ್ದು ಕೇವಲ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ, ಉಳಿದ ವಿವರಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ನೊರೆ ಆಗಿತ್ತು. ಇದು ಹೇಗೂ ಇರಲಿ ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಇದೊಂದು ಊಹಾತೀತ ಧಕ್ಕಾವಾರ್ತೆಯಾಗಿ ಅಪ್ಪಳಿಸಿತ್ತು: ಪ್ರಚಲಿತ ನಿಯಮವನ್ನು ಮೀರಿ ಧಾರ್ಷ್ಟ್ಯದಿಂದ (?) ಮಂಗಳ ವರ್ತಿಸಿತು! 1877 ರಲ್ಲಿ

ಸಂಭವಿಸಿದ ಅನುಕೂಲ ವಿಯುತಿಯಲ್ಲಿ (ಹೀಗೆಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂದೆ ವಿವರಿಸಿದೆ) ಆಸಫ್ ಹಾಲ್ ಎಂಬ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್ನಿನ 26-ಇಂಚ್ ಕಂಡಿಯ ವಕ್ರೀಕಾರಕ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಿದ್ದ. ಇವನ್ನು ಫೋಬಸ್ ಮತ್ತು ಡೀಮಸ್ ಎಂಬುದಾಗಿ ನಾಮಕರಿಸಲಾಯಿತು. ತೀರ ಕ್ಷುದ್ರ ಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳಿವು: ಒಂದರ ವ್ಯಾಸ 15 ಕಿಮೀ, ಇನ್ನೊಂದರದು 8 ಕಿಮೀ. ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕವು ಎಂಬುದರ ಅರಿವಾಗಲು ಪುಟ ೧೭ರಲ್ಲಿ ಬರೆದಿರುವ ತೌಲನಿಕ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಭೂಮಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಎಂತೋ ನಿರಪೇಕ್ಷವಾಗಿಯೂ ಅಂತೆ ಚಂದ್ರನ ಸರ್ವವಿಧವಾದ ಹಿರಿಮೆ ಮೇಲಿನ ಯಾದಿಯಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡುತ್ತದೆ. ಮಂಗಳೀಯರಿಗೆ ಈ ಎರಡು ಚಂದ್ರರು ಅವರ ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ಬಲು ರಭಸದಿಂದ ಸರಿಯುವ ಮಿಣುಕು ಹುಳುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಏನೂ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಲಾರವು. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಪ್ರಬಲ ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಿಸುವಾತನಿಗೆ ಫೋಬಸ್ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಂಗಳದ ವಕ್ಷಸ್ಥಳದ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ಒಂದು ನುಸಿಯಾಗಿ ಕಂಡರೆ ಡೀಮಸ್ ಮಂಗಳದ ಸುತ್ತ ತೆವಳುವ ಒಂದು ಕ್ರಿಮಿಯಾಗಿ ಕಂಡೀತು, ಅಷ್ಟೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಂಗಳಲೋಕದ ಅಂಗಳದಲ್ಲಿ ತಿಂಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಗಂಗಳದೂಟವಾಗಲಿ ಸುಗ್ಗಿಯ ಕೊಯ್ಲಾಗಲಿ ಕೇವಲ ಮನೋಹರ ಊಹಾಪೋಹಗಳು ಮಾತ್ರ. ಫೋಬಸ್‌ನ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವರ್ಷ (ಅಂದರೆ ಮಂಗಳದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮುಗಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ವೇಳೆ) ಮಂಗಳದಿವಸಕ್ಕಿಂತ (ಅಂದರೆ ಆವರ್ತನಾವಧಿ, ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಸಲ ತಿರುಗಲು ಬೇಕಾಗುವ ಕಾಲ) ಕಡಿಮೆ. ಮೊದಲಿನದರ ಅವಧಿ 7 ಗಂ 39 ಮಿ 14ಸೆ, ಎರಡನೆಯದರದು 24 ಗಂ 37ಮಿ 23 ಸೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮಂಗಳೀಯರಿಗೆ ಫೋಬಸ್ ಪಶ್ಚಿಮದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಕಂತುವಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಮಂಗಳದ ಅನುಕೂಲ ಸ್ಥಳವೊಂದರಲ್ಲಿ ನಿಂತ ವೀಕ್ಷಕನಿಗೆ ಇದು ಆತನ ಒಂದು ದಿವಸದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಲ ಮೂಡಿ ಮುಳುಗಿದಂತೆಯೂ ಕಾಣುವುದು. ಅಂದಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಈ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಸಕಲ ಮಂಗಳೀಯರಿಗೂ ದರ್ಶನವೀಯುತ್ತವೆ ಎಂದೇನೂ ಭಾವಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ: ಅವು ಮಾತೃಗ್ರಹಕ್ಕೆ ತೀರ ಹತ್ತಿರ ಇರುವುದೂ ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷೆಗಳು ಮಂಗಳಸಮಭಾಜಕೀಯ ಸಮತಲದ ಸಮೀಪ ಇರುವುದೂ ಇದರ ಕಾರಣ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 70° ಉತ್ತರ ಯಾ ದಕ್ಷಿಣ ಅಕ್ಷಾಂಶವನ್ನು ಮೀರಿದ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವವರಿಗೆ ಫೋಬಸ್ ಕಾಣಿಸದು.

ಉಪಗ್ರಹಗಳ ವಿಚಾರ ಇಷ್ಟೊಂದು ಕಾಳಜಿ ಏಕೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಮಾತೃಗ್ರಹದ ರಾಶಿ ನಿರ್ಧರಣೆಗೆ ಉಪಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ ತುಂಬ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ದೂರದ ದೊಡ್ಡ ಗ್ರಹದ ಬಾನಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ

ಉಪಗ್ರಹದ ಹೆಸರು	ಮಾತೃಗ್ರಹದ ಹೆಸರು	ರಾಶಿ ಮಾ. ಗ್ರ = 1	ಉಪಗ್ರಹದ ವ್ಯಾಸ		ಸರಾಸರಿದೂರ ಮಾತೃಗ್ರಹದಿಂದ		ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ವರ್ಷ ಭೂದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ
			ಕಿಮೀ	ಮಾ.ಗ್ರ. = 1	ಕಿಮೀ	ಮಾ.ಗ್ರ.ವ್ಯಾಸ = 1	
ಫೋಬಸ್	ಮಂಗಳ	ಅಲಕ್ಷಣೀಯ	15	ಅಲಕ್ಷಣೀಯ	9380	1.38	0.319
ಡೀಮಸ್	ಮಂಗಳ	ಅಲಕ್ಷಣೀಯ	8	ಅಲಕ್ಷಣೀಯ	23500	3.46	1.262
ಚಂದ್ರ	ಭೂಮಿ	0.0123	3,476	0.27	384405	30.12	27.322

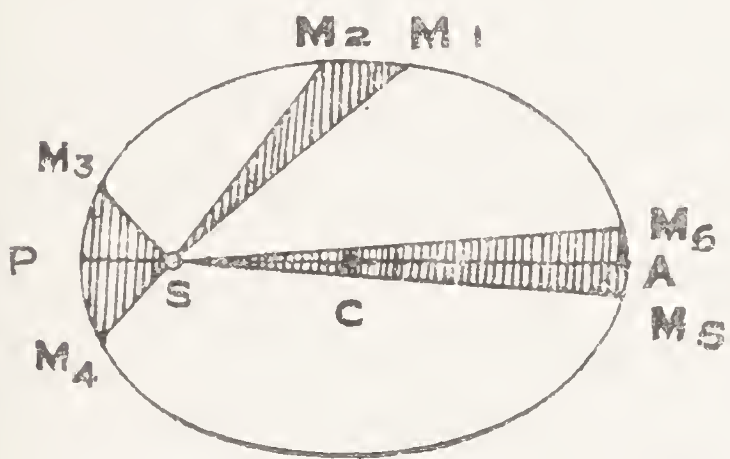
ಭೂಮಿ ವ್ಯಾಸ = 12,756 ಕಿಮೀ, ಮಂಗಳ ವ್ಯಾಸ = 6787 ಕಿಮೀ

ಪರವಾಗಿ ರಾಯಭಾರಿತ್ವ ನಿರ್ವಹಿಸುವ "ನೇತ್ರ"ವೇ ಉಪಗ್ರಹ. ಕೃತಕ ಉಪ ಗ್ರಹಗಳಾದರೂ ಮಾಡುವುದು ಇದನ್ನೇ—ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಷ್ಕಾರವಾಗಿ, ನಮ್ಮ ಆಣತಿಯ ಅನುಸಾರ.

ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಕೀಲಿಮಂಗಳ

"ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನದ ರಹಸ್ಯಗಳನ್ನು ಭೇದಿಸಲು ಮಂಗಳ ಮಾತ್ರ ನೆರವಾಗು ತ್ತದೆ ; ಇದಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವು ಸದಾ ನಮಗೆ ಅಗೋಚರವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತಿದ್ದುವು"— ಯೋಹಾನ್ ಕೆಪ್ಲರ್ ಎಂಬ ಯುಗಪ್ರವರ್ತಕ ಜರ್ಮನ್ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಈ ಮಾತು ಪೂರ್ಣ ಸತ್ಯ. ಆತ ರಂಗಪ್ರವೇಶ ಮಾಡುವ ವೇಳೆಗೆ (1571—1630) ಪೋಲೆಂಡಿನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ನಿಕೊಲಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ (1473—1543) ಎಂಬಾತ ಮಂಡಿಸಿದ್ದ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರವಾದ ವಿದ್ವಜ್ಜನರ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದಿತ್ತು (ಬಹುತೇಕ ಖಾಸಗಿಯಾಗಿ). ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಇದ್ದು ಅದರ ಸುತ್ತ ವಿವಿಧ ವರ್ತುಳೀಯ ಕಕ್ಷೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬುಧದಿಂದ ಶನಿವರೆಗಿನ ಆರು ಗ್ರಹಗಳು (ಆಗ ತಿಳಿದಿದ್ದವು ಇವು ಮಾತ್ರ) ಅವರೋಹೀ ಕಕ್ಷಾವೇಗಗಳಿಂದ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ ಎಂದಿತ್ತು. ಗ್ರಹಗಳ, ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮಂಗಳಗ್ರಹದ, ವಾಸ್ತವಿಕ ಸ್ಥಾನ ಚಲನೆ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ತಲೆಮಾರುಗಳಿಂದ ಸಂಗೃಹೀತವಾಗಿದ್ದ ಅಮೂಲ್ಯ ದತ್ತಾಂಶಗಳು ಕೆಪ್ಲರನಿಗೆ ಲಭಿಸಿದುವು. ಅವನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ವೀಕ್ಷಣ ವಿಧಾನಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಸುಧಾರಣೆಗೊಂಡಿದ್ದುದರಿಂದ (ದೂರದರ್ಶಕವಿನ್ನೂ ಉಪಜ್ಞಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ, ಅದು ಪ್ರಕಟವಾದದ್ದು 1608ರ ಸುಮಾರಿಗೆ) ನೇರ ನೋಟಗಳಿಂದ ಈ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪರಿಷ್ಕರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಕೆಪ್ಲರನ ಎದುರು ಎರಡು ಚಿತ್ರಗಳು ಇದ್ದುವು : ಆಕಾಶದ ವಾಸ್ತವಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳು ಕುಂಚಿಸಿದ್ದು ಒಂದು, ಸೂರ್ಯ ಕೇಂದ್ರವಾದದ ಗಣನೆಗಳು ರೇಖಿಸಿದ್ದು ಇನ್ನೊಂದು. ಇವೆರಡರ ನಡುವೆ ಸಾಂಗತ್ಯ ಏರ್ಪಟ್ಟಿರಲಿಲ್ಲ. ಇದು ಹೀಗೇಕೆ ಎನ್ನುವ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಅವನು ತೊಡಗಿದಾಗ ಅವನ ಲಕ್ಷ್ಯ ಸಹಜವಾಗಿ ಮಂಗಳದ ವರ್ತನೆಯತ್ತ ಹೊರಳಿತು. ವಾದವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಗೆ ಪೊರ್ದಿಸುವುದೊಂದೇ ಸರಿಯಾದ ಹಾದಿ ಎಂದು ಕೆಪ್ಲರ್ ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕೇಂದ್ರಸ್ಥಾನದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ದೂರ ವಿಚಲಿಸಿ ಮಂಗಳಕಕ್ಷೆಗೆ ವೃತ್ತದ ಬದಲು ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಉಬ್ಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಮತ್ತು ಇನ್ನೆರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವ, ಅಂದರೆ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಾಕಾರದ, ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ವಿಧಿಸಿದಾಗ ಆಕಾಶದ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳಿಗೂ ವಾದದ ವಿವರಣೆಗಳಿಗೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಏರ್ಪಟ್ಟಿತು (ಚಿತ್ರ. ೧) ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ಮಂಗಳ (ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ M) ಸೂರ್ಯನ (S) ಸುತ್ತ ದೀರ್ಘವೃತ್ತಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯ ಇದರ ಒಂದು ನಾಭಿ ಯಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ, ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ಮುಂದೆ ಇತರ ಗ್ರಹ

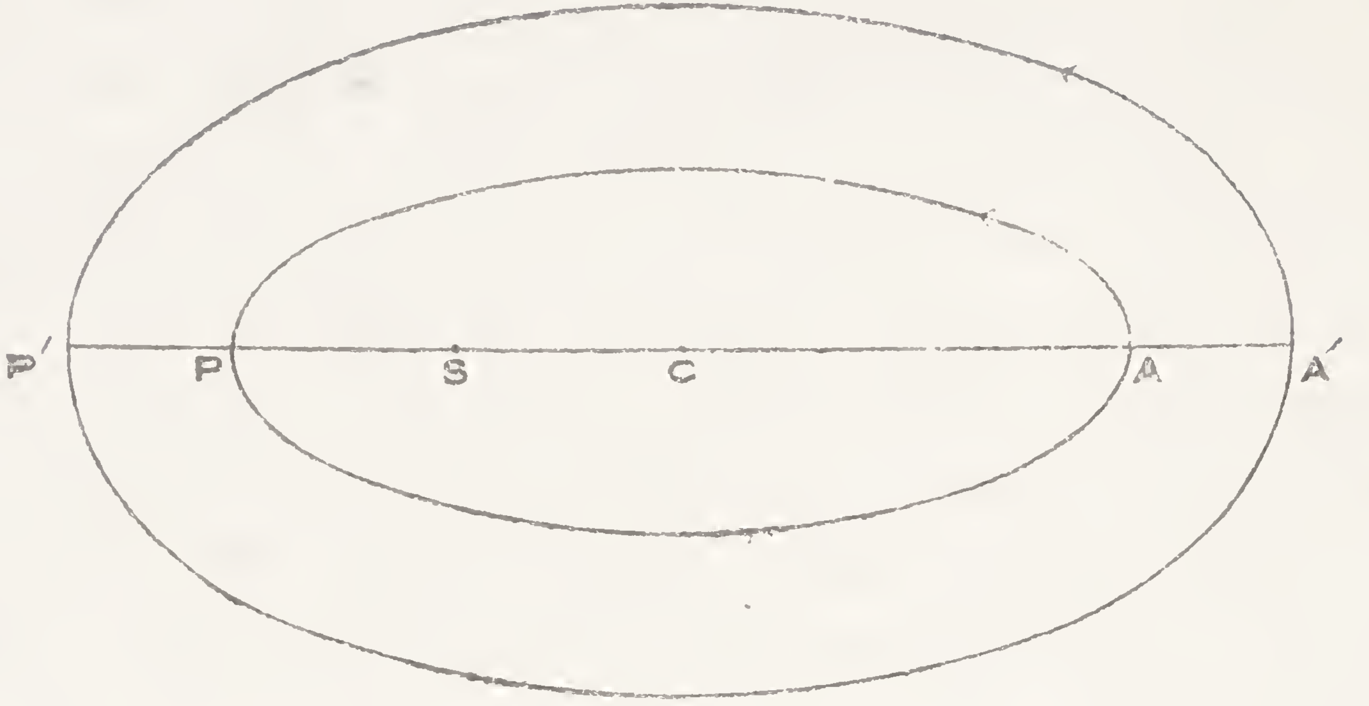
ಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿ ಸಾರ್ವತ್ರೀಕರಿಸುವುದು ತೀರ ಸುಲಭವಾದ ಹೆಜ್ಜೆ ಆಯಿತು. ಕೆಪ್ಲರನ ಗ್ರಹಚಲನೆಯ ಪ್ರಥಮ ನಿಯಮವೆಂದು ಇದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಇನ್ನೆರಡು ನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ಇಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು. ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮ : ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವ ಅರೀಯ ರೇಖೆ ಸಮಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಸಲೆಗಳನ್ನು ರೇಖಿ(ಗುಡಿ)ಸುತ್ತದೆ ; ಅರ್ಥಾತ್, ಗ್ರಹಗಳ ಸಲೆವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ನಿಯಮ : ಗ್ರಹದ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿಯ (ವರ್ಷ) ವರ್ಗ ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಸರಾಸರಿ ದೂರದ ಘನಕ್ಕೆ ಅನುಪಾತೀಯವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸುಭದ್ರ ಬೌತಾಲೇಖ್ಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುವಲ್ಲಿ, ತನ್ಮೂಲಕ ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಗಟ್ಟಿ ನೆಲಗಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟುವಲ್ಲಿ, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಕೀಲಿಯಾಗಿ ಮಂಗಳ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರ ನಿಜಕ್ಕೂ ಅದ್ವಿತೀಯವಾದದ್ದು.



S ಸೂರ್ಯ, P ನೀಚ ಬಿಂದು, A ಉಚ್ಚ ಬಿಂದು, M ಮಂಗಳ. M_1SM_2, M_3SM_4, M_5SM_6 ಇವು ಮಂಗಳ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕುರಿತು ಲೇಪಿಸಿದ ಸಲೆಗಳು. ಇವು ಸಮವಾಗಿವೆ.

ಚಿತ್ರ ೧

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಅತಿ ಸಮೀಪವಾದ ಒಂದು ಬಿಂದುವೂ ಅತಿ ದೂರವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಬಿಂದುವೂ ಇರುವುವು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನೀಚಬಿಂದು ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯೋಚ್ಚಬಿಂದು ಎಂದು ಹೆಸರು (ಚಿತ್ರ ೧ರಲ್ಲಿ P ಮತ್ತು A). ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಮಂಗಳದ ಸೂರ್ಯನೀಚ ಬಿಂದುವಿನ ದೂರ 20.67 ಕೋಟಿ ಕಿಮೀ. ಭೂಮಿಕಕ್ಷೆಯ ಸೂರ್ಯನೀಚ ಬಿಂದುವಾದರೂ (ಚಿತ್ರ ೨ರಲ್ಲಿ P) ಮಂಗಳಕಕ್ಷೆಯ ಅದೇ ಬಿಂದುವಿನ (P') ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೇ, ಸರಿಸುಮಾರಾಗಿ ಸೂರ್ಯ–ಮಂಗಳ ಸೂರ್ಯನೀಚ ಬಿಂದು ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆಯೇ, ಇರುವುದು. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಭೂಮಿಕಕ್ಷೆಯ ಸೂರ್ಯನೀಚಬಿಂದುವಿನ ದೂರ (SP') 14.71 ಕೋಟಿ ಕಿಮೀ. ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯ ಸೂರ್ಯನೀಚ ಬಿಂದುವಿಗೆ (P) ಬಂದಾಗ ಯಾ ಅದರ ಸನಿಹದಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ ಮಂಗಳ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯ ಸೂರ್ಯನೀಚಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ (P') ಅಥವಾ ಅದರ ಆಸುಪಾಸಿನಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೆ ಆಗ ಭೂಮಿ–ಮಂಗಳ ಅಂತರ ಬಲು ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದು. ಅದೇ ವೇಳೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಮಂಗಳವು ಸೂರ್ಯವಿರುದ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಮಂಗಳದ ಈ ನಿಲುವಿಗೆ (ಅಂದರೆ ಸೂರ್ಯ–ಭೂಮಿ ಮಂಗಳ ಈ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಇರುವಾಗ) ವಿಯುತಿ ಎಂಬ ಹೆಸರುಂಟು. ಭೂಮಿ. ಮಂಗಳ



ಚಿತ್ರ ೨

ಗಳು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ವಿಯುತಿಗಳು ಆಗಾಗ ಸಂಭವಿಸುತ್ತಿರುವುವು ಎನ್ನುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮಂಗಳವು ಸೂರ್ಯನೀಚ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರುವಾಗಿನ ವಿಯುತಿ ಮಂಗಳವೀಕ್ಷಣೆಗೆ ಅತಿ ಪ್ರಶಸ್ತ ಕಾಲ. ಈ ವೇಳೆ ಭೂಮಿ–ಮಂಗಳ ಅಂತರ 5,61,05,000 ಕಿಮೀ–10, 09, 89,000 ಕಿಮೀ ನಡುವೆ ಇರುವುದು. ಭೂಮಿ ತನ್ನ ಕಕ್ಷೆಯ ಸೂರ್ಯನೀಚಬಿಂದುವಿಗೆ ಬಂದರೆ ಆಗ ಸೂರ್ಯನೀಚ ವಿಯುತಿ ಘಟಿಸುತ್ತದೆ. ಗಣನೆಗಳ ಪ್ರಕಾರ 1862 ರಿಂದ 2018ರ ತನಕದ ಇಂಥ ಅನುಕೂಲ ವರ್ಷಗಳಿವು :

1862—1877—1892—1907
1909—1924—1939
1941—1956—1971—1986
1988—2003—2018

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯತಕಾಲಿಕತೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಲ್ಲ.

ಆಕಾಶವೀಕ್ಷಕರಿಗೆ ಮಂಗಳ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಸವಾಲುಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಒಡ್ಡಿ ಅವರ ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಹೊಸ ಉಣಿಸನ್ನು ಊಡಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಉಲ್ಲೇಖಿಸಬೇಕಾದದ್ದು ಇಟಲಿಯ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಿಯೊವಾನಿ ಸ್ಕಿಯಾಪರೆಲೀ (1835-1910) ಕಂಡ ಮಂಗಳಲೋಕದ ಶಿಲ್ಪವಿನ್ಯಾಸ. ಆತ ತನ್ನ 9–ಇಂಚ್ ವ್ಯಾಸದ ವಕ್ರೀಕಾರಕ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ಮಂಗಳವನ್ನು 1877ರ ಸೂರ್ಯನೀಚ ವಿಯುತಿಯ ಅನುಕೂಲತಮ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ. ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲಿ ಕಪ್ಪು ನೇರ ಗೆರೆಗಳ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕಂಡು ಅಚ್ಚರಿಪಟ್ಟ. ಅವನ್ನು ಕಡಲ್ಗಾಲುವೆಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ—ನೀರಿಲ್ಲದ ಕಡಲ್ಗಾಲುವೆಗಳು ಎಂಬುದು ಅವನ ಉದ್ದೇಶ. ಆದರೆ

ಇಟಾಲಿಯನ್ ಬಾಷೆಯ canali ಎಂಬುದು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಗೆ channel ಎನ್ನುವುದರ ಬದಲಾಗಿ, ತಪ್ಪಾಗಿ, canal ಎಂಬುದಾಗಿ ಪ್ರಾಯಶಃ ಉಚ್ಚಾರಣ ಸಾಮ್ಯದಿಂದ ಅನುವಾದಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು. Channel ಎಂದರೆ ಕಡಲಾ ಲುವೆ. ಇದು ನೈಸರ್ಗಿಕ ರಚನೆ; canal ಅಂದರೆ ಕಾಲುವೆ. ಇದು ಜೀವಿನಿರ್ಮಿತ. "ಮಂಗಳ ದಲ್ಲಿ ಕಾಲುವೆಗಳು" ಎನ್ನುವ ನವಾವಿಷ್ಕಾರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕತೆಗಾರರಿಗೆ ವಿಪುಲ ಗ್ರಾಸವನ್ನು ಒದಗಿಸಿತು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಾಲುವೆಗಳು ಮನುಷ್ಯ ನಿರ್ಮಿತ, ಜ್ಯಾಮಿತಿ ಶಿಲ್ಪ ಮುಂತಾದ ವಿಜ್ಞಾನವಿಭಾಗಗಳು ಸಮಾವೇಶಗೊಂಡಿ ರುವ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಫಲಗಳಿವು ಎಂಬುದು ಸ್ವಯಂಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಂಗಳದ ಕಾಲುವೆಗಳು ನಮ್ಮಂತೆಯೇ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರಾದ ಮಂಗಳೀಯರ ಪ್ರೌಢ ತಂತ್ರವಿದ್ಯೆಯ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ನಿದರ್ಶನಗಳು ಎಂಬುದಾಗಿ ಕಲ್ಪನೆ ತರ್ಕ ಹರಿದುವು. ಸ್ಕಿಯಾಪರೆಲೀ ಮುಂದಿನ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ, 1881, ಕಾಲುವೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದ್ವಿಗುಣಿತವಾದದ್ದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಚಿತ್ರಿಸಿದ. ಈ ವಿಚಿತ್ರ ಘಟನೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಏನು ? ಅಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಶಿಲ್ಪಿಗಳ ದಂಡು ಮಂಗಳದ ಸಮಭಾಜಕೀಯ ವಲಯದಲ್ಲಿನ ಗಾರು ನೆಲಕ್ಕೆ ಮೇರುತೊಪ್ಪಿಗಳಿಂದ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಕಡಿದದ್ದಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಜನ ಭಾವಿ ಸಿದರು. ವಿಜ್ಞಾನದ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಮುಂದುವರಿದಂತೆ ಇವೆಲ್ಲ ಊಹಾಪೋಹಗಳ ತಳ ಕುಸಿದು ಅವು ಸಮಾಧಿಗೊಂಡುವು. ಆದರೆ ಒಂದು ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಉಳಿಯಿತು : ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಇರುವುದಾದಲ್ಲಿ ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ಆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಪಡೆಯಲು ಅಧಿಕ ಅರ್ಹತೆ ಉಂಟು. ಅಲ್ಲಿನ ಕೆಮ್ಮಣ್ಣು, ತೆಳು ವಾಯುಮಂಡಲ, ನೆಲದೊಳಗೆ ಹುದುಗಿರಬಹುದಾದ ನೀರಿನ ಮೊತ್ತ, ಹದವಾದ ಉಷ್ಣತಾವ್ಯಾಪ್ತಿ ಇವೇ ಮುಂತಾದವು ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತವೆ.

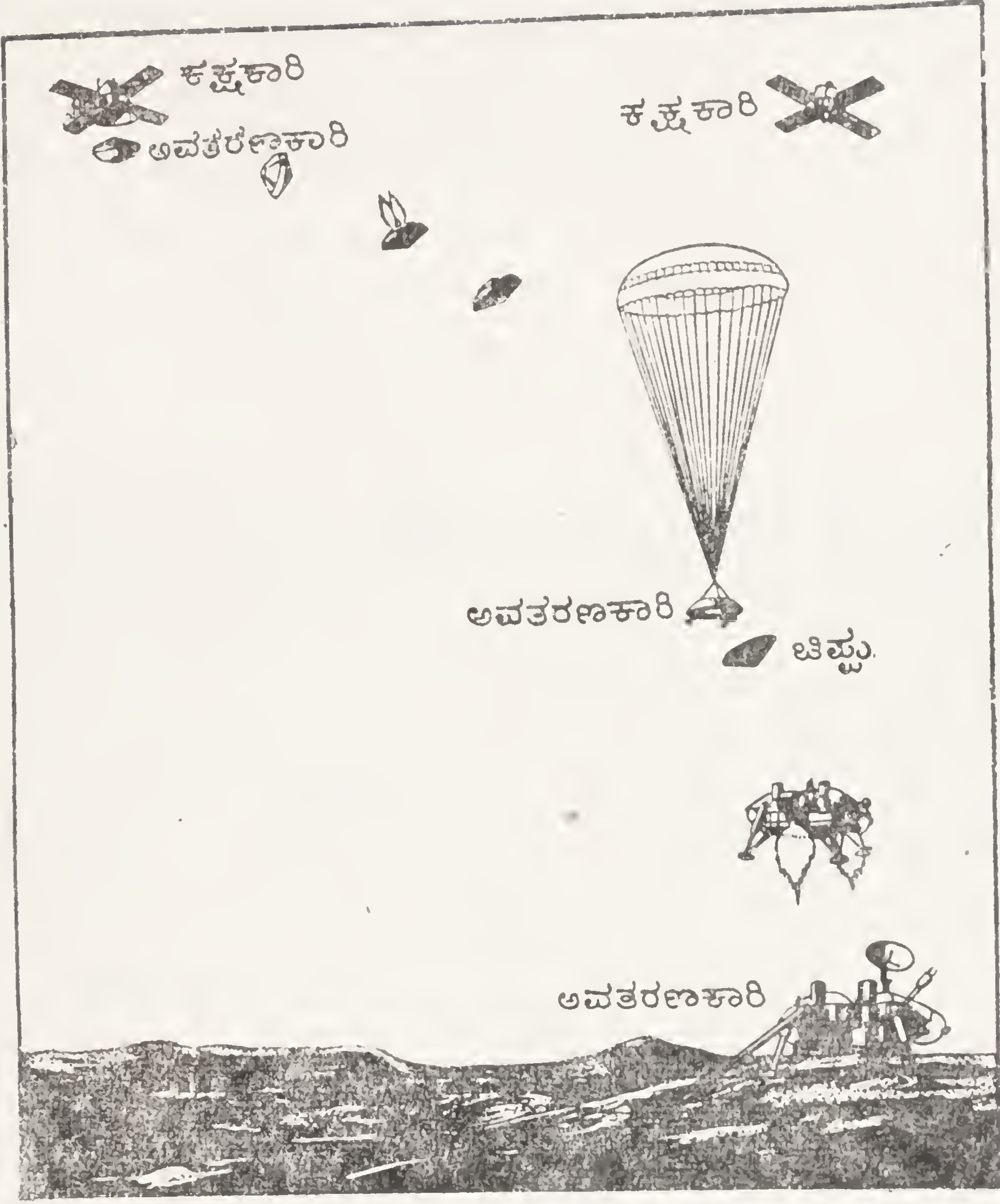
ಆದ್ದರಿಂದ ಆಕಾಶಯುಗ ಆರಂಭವಾದಾಗ (1957) ಸಹಜವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಲಕ್ಷ್ಯ ಮಂಗಳದತ್ತ ಹರಿಯಿತು. ಈ ತನಕ (1977) ನಡೆದಿರುವ ಮಂಗಳಾವತರಣದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಮಂಗಳಾನ್ವೇಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶ

ಮಂಗಳದಲ್ಲಿ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಈಚೆಗೆ (ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಮ್ಯಾರಿನರ್-9ರ ನಿಕಟ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ 1971) ಖಚಿತವಾದರೂ ಅಲ್ಲಿ ಎಂದೂ ಜೀವಿಗಳು ಇರಲೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದಾಗಲಿ ಈಗಲಾದರೂ ಆದಿಮ ಪ್ರರೂಪದ ಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲ ಎಂದಾಗಲಿ ಕೇವಲ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದಲೇ ತೀರ್ಮಾನಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ, ಸಾಧುವೆನಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇವೆಲ್ಲ ಸಂದೇಹಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯಲು ಇದ್ದ ಏಕೈಕ ಹಾದಿ ಎಂದರೆ ಮನುಷ್ಯನ ರೋಬಟ್ ರಾಯಭಾರಿಯನ್ನು (ಯಾಂತ್ರಿಕ ಮಾನವ)

ಮಂಗಳಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿ ಆತನ ಮೂಲಕ ಅಲ್ಲಿನ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ವರದಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು. ಮಂಗಳತಳದ ಮೇಲೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಇಳಿದು (1976) ಅಲ್ಲಿನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ನಮಗೆ ಪ್ರೇಷಿಸುತ್ತಿರುವ ವೈಕಿಂಗ್–1 ಮತ್ತು ವೈಕಿಂಗ್–2 ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಬಾನ್ ಕಮ್ಮಟಗಳ ಯೋಜಕರಾದ ಅಮೆರಿಕ ನ್ಯಾಶನಲ್ ಏರೊನಾಟಿಕ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಶನ್ (ನಾಸಾ ಸಂಸ್ಥೆ) ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ಉದ್ದೇಶಗಳಿವು : ಮಂಗಳದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಇವೆಯೇ ? ಇದ್ದರೆ ಅವು ಅಭಿವರ್ಧನೆಯ ಯಾವ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇವೆ ? ಗ್ರಹದ "ಭೂ ವೃತ್ತಾಂತ" ವನ್ನು (ಅಂದರೆ ನೆಲ, ಜಲ, ಕಂಪನ, ವಾಯುಮಂಡಲ, ಭೌತ ಘಟಕಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ವಿವರ) ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಅದರ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಅರಿಯುವುದು, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಉಗಮ ಹಾಗೂ ಆರಂಭ ದಿವಸಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರಾಚೀನೇತಿಹಾಸವನ್ನು ಪುನಾರಚಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಆದರಿಂದ ಭೂಜೀವಿಗಳ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದು. ಈ ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶಗಳನ್ನು ನೆರವೇರಿಸಲೋಸ್ಕರ ಮಂಗಳದೆಡೆಗೆ ತೆರಳಿದ ಎರಡು ವೈಕಿಂಗ್ ನೌಕೆಗಳೂ ಗ್ರಹತಳದ ಮೇಲೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ತಮ್ಮ ಅವತರಣಕಾರಿಗಳನ್ನು ಇಳಿಸಿವೆ; ಅದೇ ವೇಳೆ ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷಕಾರಿಗಳು ಮಂಗಳವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತ ಒಂದು ಕಡೆ ಮಂಗಳವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಭೂಮಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸಂಜಯ ವರದಿಗಳನ್ನು ಪ್ರೇಷಿಸುತ್ತ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿವೆ. (ವೈಕಿಂಗ್ ನೌಕೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಿವೆ : ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತ ಕಕ್ಷಾಸಂಚಾರಿ ಆಗಿರುವ ವಿಭಾಗ, ಇದು ಕಕ್ಷಕಾರಿ; ಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಅವತರಿಸುವ ವಿಭಾಗ, ಇದು ಅವತರಣಕಾರಿ).

ವೈಕಿಂಗ್–1ರ ಅವತರಣಕಾರಿ ಮಂಗಳ ನೆಲದಿಂದ ವರದಿ ಮಾಡಿರುವ ಸಂಗತಿಗಳ ಸಾರಾಂಶವನ್ನು ಅದೇ ಹೇಳಲಿ : "ಮೂರು ಕಾಲುಗಳನ್ನೂ ಊರಿ ನಾನಿಲ್ಲಿ ಭದ್ರವಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದೇನೆ. ಇದೊಂದು ವಿಶಾಲವಾದ ಬಯಲು ಪ್ರದೇಶ. ಇಲ್ಲಿ ಮೊನಚಾದ ಮತ್ತು ಬಣ್ಣ ಬಣ್ಣದ ಕಲ್ಲು ಬಂಡೆಗಳು ಹರಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಧೂಳ ಹರವಿನ ಮೇಲೆ ಗಾಳಿ ತನ್ನ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಗೀರಿದೆ. ಒಂದಷ್ಟು ಧೂಳು ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತು ಆಗಸಕ್ಕೆ ನಸುಕೆಂಬಣ್ಣದ ಓಕುಳಿ ಎರಚಿದಂತೆ ತೋರುವುದು. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ನಿಮಗಾದರೂ ಈ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಬಣ್ಣವೇ ಕಾಣುವುದರಿಂದ ಮಂಗಳ ಕೆಂಪು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೀರಿ. ನನ್ನ ದಿಗಂತಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಪೀಠಭೂಮಿ ಇರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಇತ್ತ ಕಡೆ ಕೆಲವು ಗುಡ್ಡಗಳು ಉಂಟು. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಎರಡರ ಮೇಲಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಗಳು ಸರದಲ್ಲಿ ಪೋಣಿಸಿರುವಂತೆ ಕೂಡಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವು ಕೂಪಗಳ ಬಾಯಿಗಳೊ ಏನೊ. ಮತ್ತಷ್ಟು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಪುಳಿನ ರಾಶಿಯೊಂದು ಎದ್ದು ನಿಂತಿದೆ. ಅದರ ಕೊಡಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಗ್ಗಲ್ಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕೃತಕ ಅನಿಸುವ ವಿಚಿತ್ರ ಭಂಗಿಯಲ್ಲಿ ಮೈಚಾಚಿದೆ. ಒಣಗಿ ಬರಡಾಗಿ ಹರಡಿ ಹೋಗಿರುವ, ನೀರು ಸವೆದ ಅಡರು ಜಾಡುಗಳು, ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೊಳೆ ಹರಿದು ನೆಲ

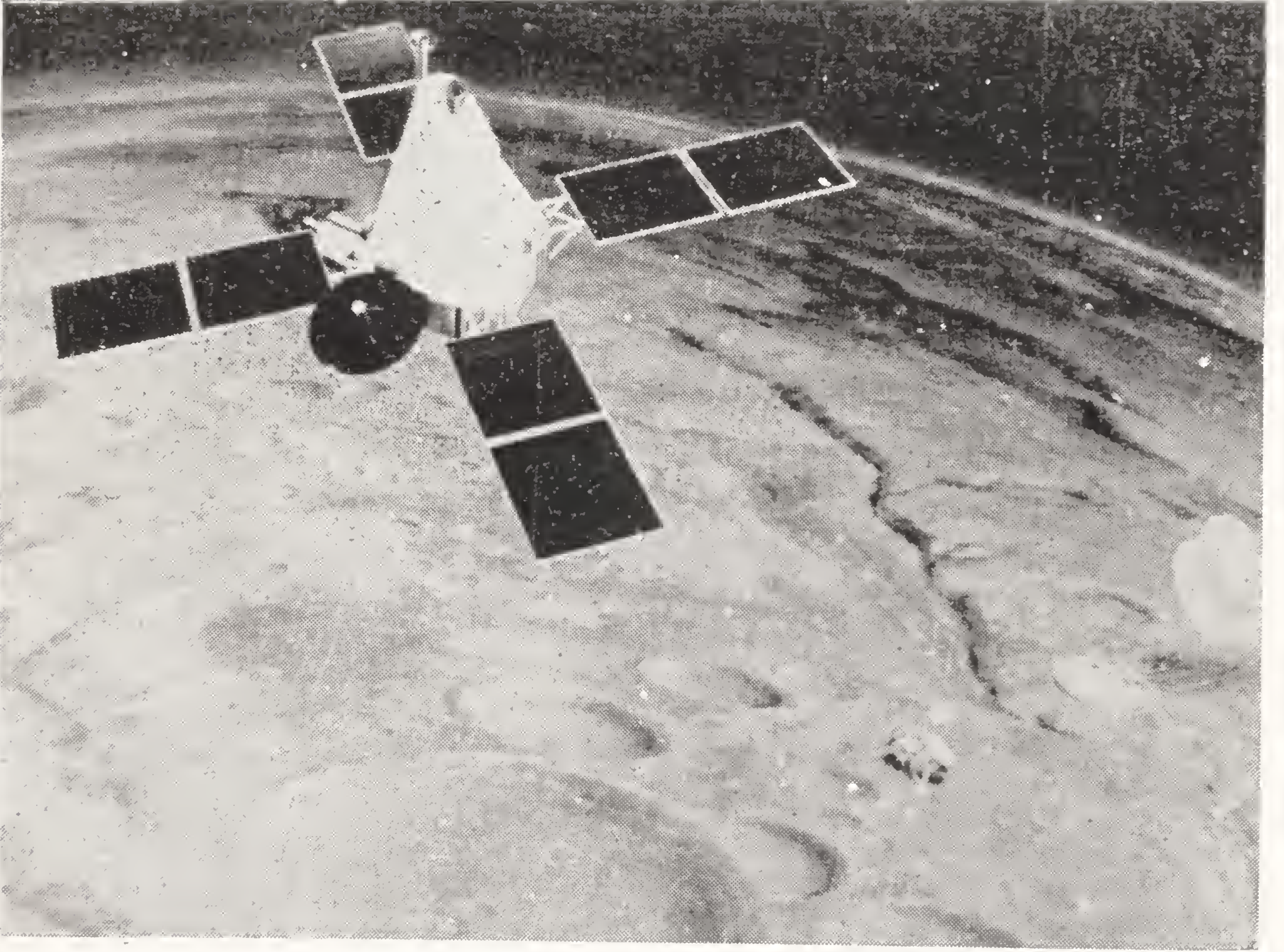


ಚಿತ್ರ ೩

ಹಸನಾಗಿದ್ದಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಮೂಕ ಸಾಕ್ಷಿಗಳಂತಿವೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಯುಗದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ 100 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಿಂದೆ, ಇಲ್ಲಿನ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನೆರೆ ಬಂದು ದಂಡೆ ಮೀರಿ ಹರಿದಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆ ದಿವಸಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಗಳದ ವಾಯು ಮಂಡಲ ಇನ್ನಷ್ಟು ದಟ್ಟವಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕು. ತಳದಲ್ಲಿ ಅದರ ಒತ್ತಡ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವಾಗಿ ಈ ತೆರನಾಗಿ ಹೊಂದಿ ಕೊಂಡಿರದಿದ್ದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಂದಿನ ಪರಿಸರ ಜೀವದ ಉಳಿವು ಬೆಳೆವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಪೋಷಕವೂ ಆಗಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಇಂಥ ಸಾಂದ್ರ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಬಹ್ವಂಶ ಮಂಗಳದ ಹಿಡಿತದಿಂದ ಪಾರಾಗಿ ಓಡಿಹೋಗಿದೆ. ಇದರ ಕಾರಣ ಈ ಗ್ರಹದ ಕಡಿಮೆ ಗುರುತ್ವ ಮತ್ತು ನಿಮ್ನ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಇದು ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಈಗ ಮಂಗಳದ ವಾಯುಮಂಡಲ ಬಲು ವಿರಳವಾಗಿದೆ. ಸಾಯಂಕಾಲದ ವೇಳೆ ಮಾರುತಗಳು ಪೂರ್ವದಿಂದ ಬೀಸಲು ತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 20 ಕಿಮೀ. ಮಧ್ಯರಾತ್ರಿ ಇವಕ್ಕೆ ಒಂದಷ್ಟು ವಿಶ್ರಾಂತಿ. ಮತ್ತೆ ಇವು ಬೀಸಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

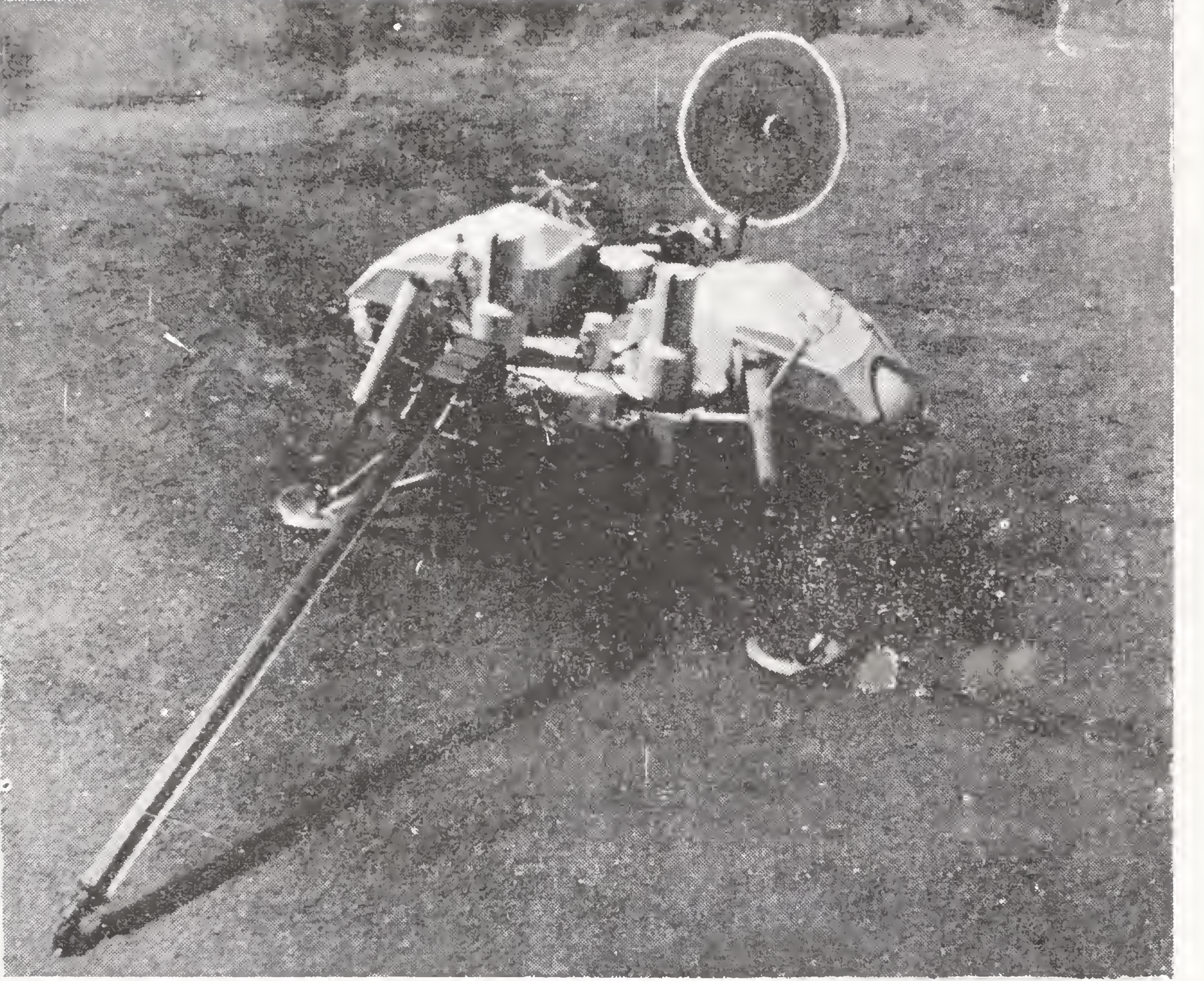
ಆದರೆ ಈಗ ದಕ್ಷಿಣ ಹಾಗೂ ನೈಋತ್ಯ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದ. ವೇಗ ಗಂಟೆಗೆ 60 ರಿಂದ ನೂರಾರು ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳ ವರೆಗೆ ಇರುವ ರಭಸ ಚಂಡಮಾರುತಗಳು ತಲೆದೋರುವುದೂ ಉಂಟು. ರಾತ್ರಿ ಇಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣತೆ ತೀರ ಇಳಿದು ಹೋಗುವುದು –85°C ತನಕವೂ. ಇನ್ನು ನಡು ಹಗಲ "ಧಗೆ" ಯಾದರೂ –29°C ಗಿಂತ ಮೇಲೆ ಏರಲಾರರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಂಗಳ ಚಿರ ಹೇಮಂತನಿದ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಗ್ರಹ. ನೀರು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬರ್ಫ ಆಗುವುದು 0°C ಯಲ್ಲಿ. ಮಂಗಳದಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವುದಾದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರಬಹುದಾದ ನೀರು ಬಂಡೆಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಕಮರಿಗಳ ತೆಕ್ಕೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಮಗೆಡ್ಡೆಗಳಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡಿರಬಹುದು. ಅಷ್ಟೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಬಣ್ಣ ಭೂಮಿಯದರಂತೆಯೇ ಇದೆ––ಗಾಢ ಕಂದು ಕೆಂಪು ನೀರು ಮತ್ತು ವಾಯುವಿನೊಡನೆ ಮೇಲ್ಮೈ ಖನಿಜಗಳ ಅಂತರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಈ ಮಣ್ಣು ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಸಿಲಿಕನ್, ಟೈಟ್ಯಾನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್ ಇದರ ಪ್ರಮುಖ ಘಟಕಗಳು. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಮತ್ತು ಆರ್ಗಾನ್ ಅನಿಲಗಳು ಇವೆ. ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಕೆಲವೊಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ್ದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದೇನೆ. ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸುವಾಗ ಹಿಂದೊಮ್ಮೆ ಇಲ್ಲಿ ಜೀವಿಗಳು ಇದ್ದುವು ಎಂದು ತರ್ಕಿಸುವುದು ನ್ಯಾಯವಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಜೀವಿಗಳು ಇವೆಯೇ ಯಾ ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವ್ಯವಶೇಷಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಖಚಿತ ಪುರಾವೆಗಳು ದೊರೆತಿವೆಯೇ ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ತರಗಳು ಇನ್ನೂ ಲಭಿಸಿಲ್ಲ. ಜೀವಿಗಳು ಈಗ ಇದ್ದುದೇ ಆದರೆ ಅವು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಮೇಲಿನ ಹಂತದವು ಆಗಿರಲಾರವು ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಹೇಗೂ ಇರಲಿ. ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು 'ಅಣಕಿಸು' ವಂಥ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ನನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಕಂಪನಮಾಪಕ ನಾದುರಸ್ತಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸದ್ಯ ಈ ನೆಲದ ಅದಿರಿಕೆಯನ್ನು ಅಳೆಯಲಾರೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕರವನ್ನು ಹೊರಚಾಚಲು ಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಅದರ ಸಂಧಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತೊಡಕು ತಲೆದೋರಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಎಡರುಂಟಾಯಿತು. ಆದರೆ ಧರೆಯಿಂದ ಬೇಗನೆ ಸೂಕ್ತ ನಿರ್ದೇಶನ ಬಂದದ್ದರಿಂದ ಆ ತೊಂದರೆ ತೊಲಗಿ ನನ್ನ ಕೈ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ತೊಡಗಿದೆ. ಈಗ ಅದು ನೆಲದ ಒಂದು ಹಿಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಅಗೆದು ಬಗೆದು ನನ್ನ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಕ್ಕೆ ಊಡಿದೆ. ಈ ಮಣ್ಣಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಹಾಗೂ ಇದರ ಮೇಲೆ ಮಾಡಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಏನು ಹೊಸ ಸಂಗತಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತ ಪಡುವುವೋ ಕಾದು ನೋಡಬೇಕು."

ವೈಕಿಂಗ್–1 ರ ಅವತರಣಕಾರಿ (ಇದನ್ನು ಅವತರಣಕಾರಿ–1 ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ) ಮಂಗಳದ ಮೇಖಲೆ ಪ್ರದೇಶದ (ಅಂದರೆ ಸಮಭಾಜಕೀಯ ವಲಯದ) ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಒಣ ಬಂಜರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಿದೆ. ಅವತರಣಕಾರಿ–2 ಆದರೊ



ಚಿತ್ರ 4

ಮಂಗಳವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವ ವೈಕಿಂಗ್ ಕಕ್ಷಕಾರಿ ಇದರ ಅಂಟೆನವ
ಗುರಿ ಭೂಮಿಯೆಡೆಗೆ ಇದೆ. ಮಂಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಅವತರಣಕಾರಿಯನ್ನೂ
ಅದನ್ನು ಇಳಿಸುವಲ್ಲಿ ನೆರವಾದ (ಈಗ ಬೇಡವಾದ) ಕೋಶವೂ ಇವೆ



ಚಿತ್ರ 5

ಮಂಗಳ ತಳದ ಮೇಲೆ ವೈಕಿಂಗ್ ಅವತರಣಕಾರಿ ತನ್ನ ಮೂರು ಕಾಲುಗಳನ್ನು ಊರಿ ನಿಂತಿದೆ. ಇದರ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕರ ಹೊರಚಾಚಿ ನೆಲವನ್ನು ಬಗೆಯುತ್ತಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 6

ವರ್ಣಚಿತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಗಳದ ನೆಲ ಹಾಗೂ ಬಾನು ಕಡು ಕಿತ್ತಳೆ ಕೆಂಬಣ್ಣದಿಂದ ಲೇಪಿತವಾದಂತೆ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿವ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಮಾನವಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮಂಗಳದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಹೀಗೆ ಕಾಣುವುದು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಮತ. ಕೆಂಬಣ್ಣದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡು ಹರಡಿಹೋದಾಗ ಸಹಜವಾಗಿ ಬಾನಿಗೆ ಅದೇ ಬಣ್ಣ ಬರುವುದು

ಉತ್ತರ ಮೇರುವಿನ ನೀರು–ಬರ್ಫ ತೊಪ್ಪಿಯ ಅಂಚಿನ ಬಳಿ ಠಾಣೆ ಹೂಡಿದೆ. ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಸುಮಾರು 6,400 ಕಿಮೀ. ಅಂಗಾರಕದ ಆಗಸದಿಂದ ಸುಮಾರು 1,500 ಕಿಮೀಗಳಿಗೂ ಮೀರಿದ ಎತ್ತರದಿಂದ, ಈ ಪುಟಾಣಿ ಮರಿಗಳನ್ನು (ಶಿಶುನೌಕೆಗಳನ್ನು) ಕಾವಲು ಕಾಯುತ್ತ ಗಸ್ತು ತಿರುಗುತ್ತಿವೆ ಮಾತೃನೌಕೆಗಳು (ಕಕ್ಷಕಾರಿಗಳು). ಅವತರಣಕಾರಿ–2 ನಡೆಸಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪಾತ್ರ ಬಲು ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು. ಅಲ್ಲಿ ನೀರಿರುವುದು ಸ್ಥಿರಪಟ್ಟರೆ ಮುಂದೆ ಜೀವಿಗಳ ಯಾ ಜೀವ್ಯವಶೇಷಗಳ ಇರವಿನ ವಿಚಾರ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸುಲಭ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅವತರಣ ಕಾರಿಗಳು ನಡೆಸುವ ಸೀಮಿತ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಮಂಗಳರಹಸ್ಯಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಯಲಾಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸುವುದು ಅತ್ಯಾಶಾವಾದವಾದೀತು. ನಮ್ಮ ಖಾಸಾ ಮನೆಯಾದ ಸಾಕ್ಷಾತ್ ಧರಿತ್ರಿಯ ಕಪಿಮುಷ್ಟಿಯನ್ನೇ ನಮಗಿನ್ನೂ ಬಿಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗಿಲ್ಲ. ಹಾಗಿರುವಾಗ ಅತಿ ದೂರದ ಅಂಗಾರಕದ ಚಿದಂಬರ ರಹಸ್ಯಗಳ ಪಾಡೇನು ಮುಂದಿನ ಸೋಪಾನವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚಕ್ಕಡಿಯೊಂದನ್ನು ಮಂಗಳದ ಮೇಲೆ ಇಳಿ ಸುವ ಆಶೆಯನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲಿ ನಿಶ್ಚಲ ಅವತರಣಕಾರಿಗಳ ಬದಲು ಆಗ ಕುಜತಳದ ಮೇಲೆ ಕುಪ್ಪಳಿಸಿ ಹರಿದು ಸಾಗುವ ಬಂಡಿಯೊಂದಿರುವುದು. 1980 ರ ಸುಮಾರಿಗೆ ಇದು ನನಸಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಉಂಟು.

ಒಂದೊಂದು ವೈಕಿಂಗಿನ ನಿಯೋಗವೂ ಸುಮಾರು 137.7 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಗಳ ವೆಚ್ಚದ ಸಾಹಸ. ಈ ದುಬಾರಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಪ್ರಯೋಜನ ಏನು ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನಿ ಸಿದವರಿಗೆ ಕಾಲಟೆಕ್ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ನಾರ್ಮನ್ ಹೊರೊವಿಟ್ಸ್ ನೀಡಿರುವ ಉತ್ತರ ಧ್ವನಿಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ: ''ಮಂಗಳ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಜೀವಾನ್ವೇಷಣೆ ಲಾಟರಿಗೆ ಹಣ ಹೂಡಿದಂತೆ—ಗೆಲ್ಲುವ ಸಂಭಾವ್ಯತೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ, ಗೆದ್ದರೆ ದೊರೆಯುವ ಬಹುಮಾನ ಅತ್ಯಗಾಧ." ಡಾ. ಕಾರ್ಲ್ ಸಗಾನ್ (ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಆಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನ ಗಳ ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಬಲು ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಉತ್ತರ ನೀಡಿ ದ್ದಾರೆ: "ಪ್ರಪಂಚವೊಂದು ಯಾವ ತೆರನಾಗಿ ವಿಕಸಿಸಬಹುದು ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ವೈಕಿಂಗ್ ಇನ್ನೊಂದು ಸವಿವರ ನಿದರ್ಶನವನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ನಮ್ಮ ಗ್ರಹವನ್ನು ಅರಿಯುವ ದಿಶೆ ಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ನೀಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಮೇಧಾವೀ ಯಂತ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯತೆಗಳು ಅವೆಷ್ಟಿವೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಉದಾಹರಣೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಅಭಿವರ್ಧಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಮಹತ್ತ್ವವಿದ್ದೀತು. ಅನ್ಯ ಪ್ರದೇಶವೊಂದರಲ್ಲಿ ಜೀವಾನ್ವೇಷಣೆ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಈ ಮುನ್ನ ಅಡಗಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಪಂಚದ ಪ್ರಾಗಿತಿ ಹಾಸವನ್ನು ಅನಾವರಣಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ವೈಕಿಂಗ್ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಮಾನವಾಸಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನೆ ಗಳನ್ನೇ ಸಂಸ್ಪರ್ಶಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಪ್ರಾಯಶಃ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು ಎಂದರೆ ಇದು ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ ಎಲ್ಲ ಜನರಿಗೂ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ತಂಗುದಾಣಗಳೂ

ಇವೆ, ನಮ್ಮ ಗ್ರಹದಂಥ ಪರಿಸರಗಳು ಇರುವ ಗ್ರಹಗಳು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಇರುವುದು ಸಾಧ್ಯ, ಇಂಥ ವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಗ್ರಹ ಕೇವಲ ಒಂದು ಮಾತ್ರ, ಇನ್ನು ಆ ಪರಿಸರಗಳಲ್ಲಿ ಎಂಥೆಂಥ ಆಶ್ಚರ್ಯಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಲು ಕಾದಿವೆಯೋ ತಿಳಿದವರು ಯಾರೂ ಇಲ್ಲ ಎಂಬ ಗಹನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಶ್ರುತಪಡಿಸಿದ್ದು. ನಮ್ಮ ವಿಸ್ಮಯ ಪ್ರಜ್ಞೆಯನ್ನು ವೈಕಿಂಗ್ ಜಾಗೃತಗೊಳಿಸಿದೆ.''

ಮಂಗಳಾವತರಣದ ಪೂರ್ವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು

ರಾಷ್ಟ್ರ	ಉಡಾವಣೆಯ ಇಸವಿ	ನೌಕೆಯ ಹೆಸರು	ಸಾಧನೆ
1	2	3	4
ರಶ್ಯ	1962	ಮಾರ್ಸ್–1	ಮಂಗಳಕ್ಕೆ 1,90,000 ಕಿಮೀ ಸಮೀಪ ಹಾದು ಹೋಯಿತು. ಭೂಮಿಯಿಂದ 10.6 ಕೋಟಿ ಕಿಮೀ ದೂರದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಕರ್ಪ ತುಂಡಾಯಿತು.
ಅಮೆರಿಕ	1964	ಮ್ಯಾರಿನರ್–3	ವಿಫಲ ಪ್ರಯತ್ನ
ಅಮೆರಿಕ	1964	ಮ್ಯಾರಿನರ್–4	ಮಂಗಳಕ್ಕೆ 10,000 ಕಿಮೀ ಸಮೀಪ ಹಾದು ಹೋಗಿ ಭೂಮಿಗೆ 22 ದೂರ ದರ್ಶನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಇತರ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಪ್ರೇಷಿಸಿತು.
ರಶ್ಯ	1964	ಝೋಂಡ್–2	ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳ ಬಳಿಕ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಪರ್ಕ ತುಂಡಾಯಿತು.
ಅಮೆರಿಕ	1969	ಮ್ಯಾರಿನರ್–6	ಮಂಗಳಕ್ಕೆ 3,390 ಕಿಮೀ ಸಮೀಪ ಹಾದುಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿನ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಅತಿ ರಕ್ತ ಹಾಗೂ ಅತಿ ನೇರಿಳೆ ರೋಹಿತಗಳನ್ನು ಪ್ರೇಷಿಸಿತು. ಮೇಲ್ಮೈಯ 76 ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಇತರ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿತು.
ಅಮೆರಿಕ	1969	ಮ್ಯಾರಿನರ್–7	ಮಂಗಳಕ್ಕೆ 3,590 ಕಿಮೀ ಸಮೀಪ ಹಾದು ಮೇಲ್ಮೈಯ 126 ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ದಕ್ಷಿಣ ಮೇರು ವಲಯದ 33 ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರೇಷಿಸಿತು.

1	2	3	4
ಅಮೆರಿಕ	1971	ಮ್ಯಾರಿನರ್–8	ವಿಫಲ ಪ್ರಯತ್ನ
ರಶ್ಯ	1971	ಮಾರ್ಸ್–2	ಮಂಗಳತಳದ ಮೇಲೆ ಇಳಿದ ಮೊದಲ ನೌಕೆ. ಕಕ್ಷಾಕಾರಿ ಮಂಗಳವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸತೊಡಗಿತು. ಆದರೆ ಅವತರಣ ಕಾರಿ ತಳಕ್ಕೆ ಬಡಿದು ನುಚ್ಚುನೂರಾಯಿತು.
ರಶ್ಯ	1971	ಮಾರ್ಸ್–3	ಕಕ್ಷಕಾರಿ ಮಂಗಳವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತ ದತ್ತಾಂಶಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಿತು. ಅವತರಣಕಾರಿ ಮೆತ್ತಗೆ ಇಳಿದು 20 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಲಕ್ಷಣರಹಿತ ದೂರ ದರ್ಶನ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ರವಾನಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಸ್ಥಗಿತವಾಯಿತು.
ಅಮೆರಿಕ	1971	ಮ್ಯಾರಿನರ್–9	ಮಂಗಳಕ್ಕೆ 1,395 ಕಿಮೀ ಸಮೀಪ ಹೋಯಿತು. ಅದರ ಉಪಗ್ರಹವಾಗಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತ 7,329 ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಇತರ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನೂ ಪ್ರೇಷಿಸಿತು.
ರಶ್ಯ	1973	ಮಾರ್ಸ್–4	ಮಂಗಳದ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರೇಷಿಸಿದುವು.
ರಶ್ಯ	1973	ಮಾರ್ಸ್–5	
ರಶ್ಯ	1973	ಮಾರ್ಸ್–6	ಅವತರಣಕಾರಿ ಮಂಗಳ ತಳಸ್ಪರ್ಶವಾದೊಡನೆ ಸ್ಥಗಿತವಾಯಿತು. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಆರ್ಗಾನ್ ವಿಪುಳವಾಗಿರಬಹುದೆಂದು ಸೂಚಿಸಿತು.
ರಶ್ಯ	1973	ಮಾರ್ಸ್–7	ಕೆಲವು ತಿಂಗಳ ಬಳಿಕ ರೇಡಿಯೊ ಸಂಪರ್ಕ ತುಂಡಾಯಿತು.
ಅಮೆರಿಕ	20-8-1975	ವೈಕಿಂಗ್–1	20-7-1976ರಂದು ಮಂಗಳದ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯಿತು.
ಅಮೆರಿಕ	9–9–1975	ವೈಕಿಂಗ್–2	4-9-1976ರಂದು ಮಂಗಳದ ಮೇಲೆ ಇಳಿಯಿತು.

ಗೂಗಾಲ್ (10^{100})

ಒಂದು ಎರಡು ಮೂರು
ಎಣಿಸಬಹುದು ನೀನು ನಾನು
ಹತ್ತು ನೂರು ಸಾವಿರ
ಆಗಬಹುದು.

ಮಿಲಿಯ ಮಿಲಿಯ
ಅಂದರೆ ಒಂದರ ಮುಂದೆ
ಸೊನ್ನೆ ಹನ್ನೆರಡು
ಎಣಿಸಬಹುದು

ಸಾವಿರ ನೂರು ವರ್ಷದಲಿ.
ಗೂಗಾಲ್! ಅಂದರೆ
ಒಂದರ ಮುಂದೆ ನೂರು ಸೊನ್ನೆ
ಎಣಿಸಲು ಬೇಕು
ಬ್ರಹ್ಮನಿಗೇ ಅವನ
ಮಿಲಿಯ ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷ.

ಅನಾಮಿಕ

ಎ. ನಾಗಭೂಷಣರಾವ್ ಸಿಂಧೆ

ಅನುವಂಶೀಯತೆ : ಆಣುವಿಕರೂಪ

ತುಂಟರವಿ ಕಾಲಿನ ಗಾಯವನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ತಂದೆ ಮನೆಗೆ ಬಂದುದನ್ನು ಕಂಡು, ತಕ್ಷಣ ಓಡಿಬಂದ. ಓಡಿಬಂದ ರಭಸಕ್ಕೆ ಏದುಸಿರುಬಿಡುತ್ತ "ಅಮ್ಮ ಹೆಂಗಿದ್ದಾಳೆ ಅಣ್ಣ" ಎಂದಾಗ, ತಂದೆ ಹುಸಿನಗುಬೀರಿ "ನಿನಗೊಬ್ಬ ತಂಗಿ ಬಂದಿದ್ದಾಳೆ, ಬಾ, ತೋರಿಸ್ತೀನಿ" ಎಂದಾಗ ಖುಷಿಯಿಂದ ತಂದೆಯ ಕೈಹಿಡಿದು ನಡೆದ. ಕಾಲಿನ ಗಾಯ ಹಣ್ಣಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ, ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನಕೊಡದಿದ್ದ ಕಾರಣದಿಂದ ಕೀವು ತುಂಬಿಕೊಂಡಿತ್ತು; ನಡಿಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕುಂಟಲಾರಂಭಿಸಿದ. ರವಿಯ ತಂದೆ 'ಯಾಕೆ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಬಿದ್ದು ಗಾಯಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು, ಬ್ಯಾಂಡೇಜು ಎಲ್ಲ ಗಲೀಜಾಗಿದೆ, ಬಾ, ಹಾಗೆ ಷಾಪಿಗೆ ಹೋಗಿ ಬ್ಯಾಂಡೇಜು ಕಟ್ಟಿಸೋಣ'ವೆಂದು ಹೇಳಿ, ಮಗನನ್ನು ಗದರಿಸಿ, ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಕೆನ್ನೆಹಿಂಡಿ, ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕಿನ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದ ಗೆಳೆಯನ ಷಾಪಿಗೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋದರು. ಅಲ್ಲಿ ರವಿಯ ಕಾಲಿಗೆ ಹಾಕಿದ್ದ ಬ್ಯಾಂಡೇಜು ಬಿಚ್ಚಿ, ಕೀವನ್ನು ಒರೆಸಿ ಮುಲಾಮು ಹಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ರವಿಗೆ ಹೇಗೆಹೇಗೋ ಆಯಿತು. ಕೀವು ನೋಡಿ "ಛೀ, ಗೊಣ್ಣೆಯಂತಿದೆ"ಎಂದಾಗ, ಷಾಪಿನಲ್ಲಿದ್ದವರೆಲ್ಲ ನಕ್ಕರು.

ತಾಯಿಯಿದ್ದ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಬಂದು ಅಮ್ಮನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣುಮುಚ್ಚಿ ಮಲಗಿದ್ದ ಹಸಿಗೂಸು–ತನ್ನ ಪುಟ್ಟ ತಂಗಿಯನ್ನು–ನೋಡಿ ಬೆಪ್ಪಾಗಿ ನಿಂತಾಗ, ತಂದೆ–'ನಿನ್ನ ತಂಗಿ ಕಣೋ' ಎಂದನಂತರ, 'ಅಣ್ಣಾ ಇದರ ಕಿವಿ ಅಜ್ಜಿಯ ಕಿವಿಹಾಗೆ ಅಗಲವಾಗಿ ಇದೆ ಅಲ್ವ' ಎಂದು ಹೇಳಿದಾಗ ತಂದೆ–ತಾಯಿ ಇಬ್ಬರೂ ಘೊಳ್ಳೆಂದು ನಕ್ಕರು. ಅಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದ ನರ್ಸ್–"ನೀನು ನಿಮ್ಮಮ್ಮನ ಹಾಗೆ ಇದ್ದೀಯಪ್ಪ, ಎಷ್ಟನೇ ಕ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿ ಓದುತ್ತಿದ್ದೀಯಾ ? ಬಹಳ ಚೂಟಿಯಾಗಿ ಇದ್ದಿಯಾ" ಎಂದಾಗ ಸಂತೋಷದಿಂದ ತಾನು ಓದುತ್ತಿರುವ ಕ್ಲಾಸನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ.

ರವಿ ತಂಗಿಯನ್ನು ಕಂಡ ಕ್ಷಣದಿಂದಲೂ, ನಾವೆಲ್ಲ ನಮ್ಮ ತಂದೆ-ತಾಯಿ, ಅಜ್ಜ-ಅಜ್ಜಿಯ ಹಾಗೆ ಏಕೆ ಕಾಣುತ್ತೇವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮೂಡಿ, ಉತ್ತರ ತನ್ನ ತಲೆಗೆ ಹೊಳೆಯದೆ ತಂದೆ ಹತ್ತಿರ ಇದನ್ನು ಕೇಳಬೇಕೆಂದು ಮನಸ್ಸುಮಾಡಿಕೊಂಡ. ಸಂಜೆ ರವಿಯ ತಂದೆ ಬಂದ ತಕ್ಷಣ ತನ್ನಲ್ಲಿ ಮೂಡಿದ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೇಳಿದಾಗ ಮಗನನ್ನು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕುಳ್ಳಿರಿಸಿಕೊಂಡು ಹೇಳಲಾರಂಭಿಸಿದರು :

"ನೋಡು ರವಿ, ನೀನು ನಿನ್ನ ಅಮ್ಮನ ಹಾಗೆ, ಈಗ ಹುಟ್ಟಿರುವ ನಿನ್ನ ತಂಗಿಯ ಕಿವಿ ನಿನ್ನ ಅಜ್ಜಿ ಕಿವಿಯ ಹಾಗೆ ಇರುವುದು ಸಹಜ. ಉಸಿರಾಡುವ ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯನ್ನು ನಾವು ಗಮನಿಸಿದರೂ ಅದು ತನ್ನವರನ್ನೇ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಹೋಲಿಕೆಯ ಗುಣವನ್ನೇ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದ ಮೊದಲು ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ಗಾಯದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೀವು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ."

"ಹೌದಾ, ಕೀವಿನಲ್ಲಿ ಅಂತಹುದೇನಿದೆ?"

"1869ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಡ್ರಿಕ್ ಮಿಷರ್ ಎಂಬ 22 ವರ್ಷದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕೀವಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ. ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಯ ಬೇಕಾದರೆ, ಕೀವಿಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಕರಗಿಸುವಂತಹ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ದಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಕೀವು ಜೀವ ಕೋಶಗಳಾದುದರಿಂದ, ಆ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ಕರಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿದ್ದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಭಾಗ ಸಂಕುಚಿತಗೊಂಡು, ಸುಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಕಡೆ ಮುದ್ದೆಯಾದಂತೆ ಬಿದ್ದಿರುವುದು ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಹೀಗೇಕೆ ಆಗುವುದೆಂದು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹುಷಾ ರಾಗಿ ನಡೆಸಿದಾಗ ಸುಕ್ಕಾಗುವುದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇಲ್ಲದಿರುವಂಥ ಅಂಶವಿರುವುದರಿಂದ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಈ ರೀತಿ ಸುಕ್ಕಾಗುವ ಭಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದ್ದುದರಿಂದ ಹಾಗೂ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿ ಒಂದು ಕಡೆ ಸೇರುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅದು ಸ್ವಲ್ಪ ಬಣ್ಣ ಪಡೆಯುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ಅಂಶವನ್ನು ಮಿಷರ್ "ನ್ಯೂಕ್ಲಿನಿನ್" ಎಂದು ಕರೆದನು. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂದು ಕರೆದರು."

"ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೂ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಒಳಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದೂ, ಅದು ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ, ಸಾಧಾರಣ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರದೆ ಸಂಯುಕ್ತರೂಪದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಪ್ರೋಟೀನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು."

"ಅದು ಸರಿ ಅಣ್ಣಾ, ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೂ ಆನುವಂಶೀಯ ಗುಣಕ್ಕೂ ಏನು ಸಂಬಂಧ?"

"ಸಂಬಂಧ ಇದೆ. ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿದಾಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಆನುವಂಶೀಯವಾದ ಗುಣಗಳ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ ಮೆಂಡಲ್ ಎಂಬುವರು ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳು ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುವುವೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದರು. ಆ ವೇಳೆಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ವಿಷಯದ

ಬಗ್ಗೆ ಹಾಗೂ ಅದು ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇರುವುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವೇ ಬೇರೆ, ಜೀವರಸದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಕ್ ಆಮ್ಲವೇ ಬೇರೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು.''

"ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು?"

"ನೋಡು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎರಡು ಬಗೆಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಾಡಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ–ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಶರ್ಕರದ ಅಂಶದಲ್ಲಿ–ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂತು.''

''ಹೌದಾ? ಅದರಲ್ಲೂ ಶರ್ಕರ ಅಂದರೆ ಸಕ್ಕರೆ ಇರುತ್ತದೆಯಾ?"

"ನೋಡು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಮಾಡಿದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ ಎಂಬ ಶರ್ಕರವಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಹಾಗೂ ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಅದರೊಂದಿಗೆ ಇತ್ತು. ಈ ಶರ್ಕರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಡಿಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋಸ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ (ಡಿಎನ್‌ಎ) ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು.''

''ಓ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅನ್ನೋದಾ! ಮೊನ್ನೆ ಪೇಪರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಏನೇನೋ ಬಂದಿದೆ ಅಂತ ಅಮ್ಮನಿಗೆ ಹೇಳ್ತಾ ಇದ್ದೆಯಲ್ಲ?....ನಾನು ಅದೇನು ಅಂತ ಕೇಳ್ದಾಗ, ಯಾವಾಗಲಾದರೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹೇಳ್ತೀನಿ ಅಂದೆಯಲ್ಲ, ಅದೂ ಹಾಗಾದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ!''

''ಹೌದು....ಅದೇ ಸ್ಸರಿ.... ಜೀವರಸದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಮಾಡಿದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ರೈಬೋಸ್ ಎಂಬ ಶರ್ಕರವಿದ್ದು, ಅದರೊಂದಿಗೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಮತ್ತು ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಇತ್ತು.''

''ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಶರ್ಕರ ಬದಲಾಗಿರುವುದೊಂದು ಬಿಟ್ಟರೆ, ಬೇರೆ ಎಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಅದು ಅದೇ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಇದ್ದಹಾಗೆ.''

"ಹೌದು, ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಅಂತ ಹೇಳಿದೆನಲ್ಲ ಅವುಗಳ ಪೈಕಿ ಒಂದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿದ್ದ ರೈಬೋಸ್ ಶರ್ಕರವಿರುವುದರಿಂದ ರೈಬೋಸ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಡಿಎನ್‌ಎ ಬರೇ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಬರೇ ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ."

"ಹೌದಾ? ಆದರೆ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅನುವಂಶಿಕ ಗುಣವನ್ನು ಹೇಗೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ?''

''ಸ್ವಲ್ಪ ತಾಳು, ಹೇಳ್ತೀನಿ. ಅನುವಂಶಿಕವಾದ ಗುಣಗಳ ಗಣಿ ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎಂದು ಮೊದಲು ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಇದೆ ಎಂದು ವರ್ಣೀಕ ತಂತ್ರದಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮು ಎಂಬ ವರ್ಣತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಇದೆ ಎಂಬ ಅಂಶ ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಯಿತು. ಅದರ ಜೊತೆ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶಗಳೂ

ಸೇರಿಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟಿತ್ತು. ಆನುವಂಶಿಕ ವಾಹಕವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಅಂಶ ಮುಖ್ಯವೋ ಅಥವಾ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಂಶ ಮುಖ್ಯವೋ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಸಂದೇಹವಿತ್ತು. 1928ರಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಡ್‌ರಿಕ್ ಗ್ರಿಫಿತ್ ಅವರು ನ್ಯೂಮೋನಿಯಾ ಕಾಯಿಲೆ ತರಿಸುವಂತಹ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಗಳ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಿಂದ ಆಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದರು. ಈ ವಿಷಯ ತಿಳಿದ ನಂತರ ಅನೇಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀವಧಾತುವಾಗಿರುವಂತಹ ವಸ್ತುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಅಂದರೆ ಡಿಎನ್‌ಎ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲಾರಂಭಿಸಿದರು. ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆ ಹೊಂದುವ ವಸ್ತು ಜೀವಧಾತು ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದ ಕೆಲವೇ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ 1952ರಲ್ಲಿ ಹರ್ಷೆ ಮತ್ತು ಚೇಸ್ ಎಂಬುವರು ಮನುಷ್ಯರ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವಂತಹ ಏಕಾಣುಜೀವಿಯಾದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಧಾಳಿಮಾಡುವಂತಹ ಕೆಲವು ವೈರಸ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಅವನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೋಫಾಜ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಫಾಜ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ಆಧುನಿಕವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ, ಪೀಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗುವಂಥ ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದಾಗ ಎಲ್ಲರೂ ಡಿಎನ್‌ಎ ಆನುವಂಶಿಕ ವಸ್ತು ಅಥವಾ ಜೀವಧಾತು ಎಂದು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡರು."

"ಅರ್ಥವಾಯಿತು. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅನ್ನೋದು ?"

"ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಧಾಳಿಮಾಡುವಂತಹ ವೈರಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ-ಜೀವಧಾತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಅಂಶವನ್ನು ಕಾನ್ರಾಟ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಧಾಳಿಮಾಡುವಂತಹ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎನ್ನುವ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಸ್ಯವೈರಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಧಾತುವಾಗಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಇರುವುದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದರು. ಈಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಹೂಬಿಡುವ ಹಾಗೂ ಬಿಡದಿರುವ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಜೀವಧಾತುವಾಗಿರುವುದೆಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ."

"ಓ....ಅರ್ಥವಾಯ್ತು....ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಸಸ್ಯವೈರಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ ಜೀವಧಾತುವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ, ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದು ಯಾವುದಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗವಾಗದೆ...."

"ಹಾಗೇನಿಲ್ಲ, ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಧಾಳಿಮಾಡುವ ಪ್ರಾಣಿವೈರಸ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಕೆಲವದರಲ್ಲಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಜೀವಧಾತು ವಾಗಿರುತ್ತದೆ."

"ಕೆಲವದರಲ್ಲಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಜೀವಧಾತು ಆಗಿ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವದರಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಮಾತ್ರ ಜೀವಧಾತುವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಂತ ಅಲ್ವ ಅಣ್ಣ ನೀವು ಹೇಳೋದು ?"

"ಆರ್ ಎನ್‌ಎಗೆ ಜೀವಧಾತುವಾಗಿ ಇರುವುದು ಒಂದೇ ಕೆಲಸ ಅಂತ ತಿಳಕೋಬೇಡ, ಅದೊಂದು ಜೀವಸೇತು. ಕೆರೆಯ ದಂಡೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸುವಂಥ ಸೇತುವೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳೂ ಸಂಚಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ತೋರ್ಪಡಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಗುಣವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತೋರಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯ. ಆದಕ್ಕೆ ಈ ಗುಣ ಹೇಗೆ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗೊಳ್ಳಬೇಕು ಎಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ರೂಪಿತವಾಗಿರುವಂತೆ, ಒಂದು ಸಂಕೇತವನ್ನು ಡಿಎನ್ಎ ಜೀವರಸಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಬೇಕು.''

"ಅಲ್ಲಿಗೇಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು ?"

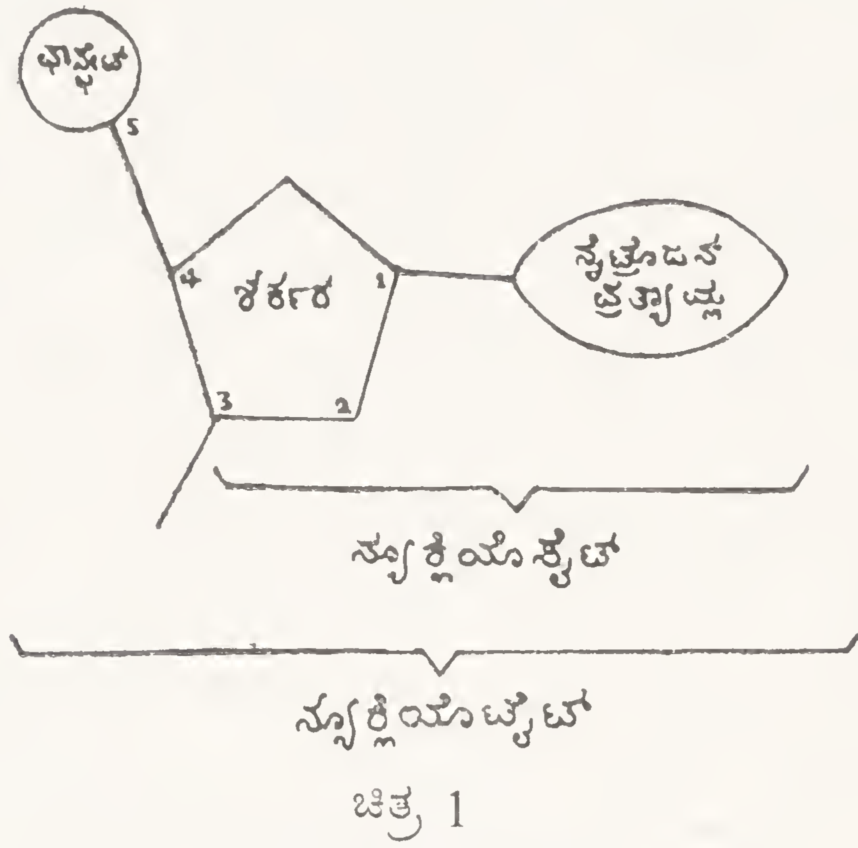
''ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿ ಗುಣಗಳು ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪ ಯಾವಾಗಲೂ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ ಡಿಎನ್ಎ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆಯಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪದ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ನಡೆಯಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೇ ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಡಿಎನ್ಎ ಜೀವರಸ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಸಂಕೇತವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಹೋಗುವ ಆಮ್ಲ—ಆರ್ಎನ್ಎ. ಇದನ್ನು ದೂತ ಆರ್ಎನ್ಎ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಜೀವರಸ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ರೈಬೋಸೋಮ್ ಎಂಬ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಂದು ಕುಳಿತುಕೊಂಡು, ತಾನು ಹೊತ್ತು ತಂದ ಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪವನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಲು ನೇರವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಂಕೇತಕ್ಕೆ ಅನುಸಾರವಾಗಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಆರ್ಎನ್ಎ—ಅದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಆರ್ಎನ್ಎ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ; ಜೀವರಸದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಚೆದುರಿ ಹೋಗಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪವನ್ನು—ಅದನ್ನು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.—ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಒಂದಾದಮೇಲೆ ಒಂದು ವಿವಿಧ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಸಾಲಾಗಿ ಬಂಧಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಬಂಧಿತವಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ರೂಪಗಳು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೊನೆಗೆ ಅವು ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು, ಜೀವಿಯ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೇ ಸಂವರ್ಧನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆರ್ಎನ್ಎ ಯಾವುದೇ ಗುಣ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲೂ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು."

''ಅಷ್ಟೊಂದು ತರದ ಆರ್ಎನ್ಎ ಇದೆಯಾ ? ಅದು ಸರಿ. ಈ ಆರ್ಎನ್ಎ, ಡಿಎನ್ಎ ನಿಜವಾಗಲೂ ಹೇಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಣ್ಣಾ ?''

''ಶಹಭಾಷ್ ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಿದೆ. ನೋಡು—ಈಗ ಆರ್ಎನ್ಎ ಮತ್ತು ಡಿಎನ್ಎಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆಯಲ್ಲ ನಿನಗೆ. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು ಸರದಂತಿದ್ದು. ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಸರಪಳಿಯಂತಿದ್ದು, ಸರಪಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಒಂದೊಂದು ಭಾಗವೂ ಮತ್ತೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತಗುಲಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸರಣಿಗೆ ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

'' ಅದೇಕೆ ಬಹು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೆಡ್ ಅಂತಾರೆ?''

ಈಗ ಸರಪಳಿಯ ಒಂದೊಂದು ಭಾಗ ಅಂದೆನಲ್ಲ, ಆ ಒಂದೊಂದು ಭಾಗಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡಿನ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶರ್ಕರ, ಒಂದು ಕಡೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ, ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆ ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಪರಸ್ಪರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳಲ್ಲಿ ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಅಂಶ ಭಾಗ ಬಂಧನಗೊಂಡು ಸರದಂತಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸರ ಕೇವಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳಿಂದ ಆಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದನ್ನು ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಅಂತಾರೆ."



ಚಿತ್ರ 1

"ಈಗ ಅರ್ಥವಾಯ್ತು. ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೀದಾ ಜಂಟಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಅಲ್ವ"?

"ಜಂಟಿ ಹಾಕಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ನಿಜ. ಆದರೆ ಈ ಜಂಟಿ ಸುಮ್ಮನೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದ ನೇರವಾಗಿ ಜಂಟಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಂಕಿವಂಕಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ."

"ಅಂದರೆ ಒಂದು ಸಲ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಅಂತಾನ"

"ಹೌದು, ಈ ರೀತಿ ವಂಕಿವಂಕಿಯಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿ ಇರುವುದಕ್ಕೆ ಏನು ಕಾರಣ ಗೊತ್ತಾ ?".

"ಇಲ್ಲ"

"ನೋಡು ಶರ್ಕರ ಭಾಗ ಅಂತ ಹೇಳಿದೆನಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ಐದು ಮೂಲೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆ ಐದು ಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ, ಮತ್ತೆರಡು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಅಂಶವಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಒಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಇರುತ್ತದೆ

ಅನ್ನೋಣ. ಆದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡಿನ ಮತ್ತೊಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ—ಅಂದರೆ ಮೊದಲ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡಿನಲ್ಲಿರುವ ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಬಂಧಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆಯಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ—ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಬಂಧನವೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿ ವಂಕಿವಂಕಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

"ಅದು ಸರಿ ಅಣ್ಣಾ, ಈ ಡಿಎನ್‌ಎ ಮತ್ತು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳು ವಂಕಿವಂಕಿಯಾಗಿ ಹೀಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಗೆ ಗೊತ್ತಾಯಿತು."?

"ಅದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಹಕರಿಸುವಂತಹ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಕಿಣ್ವಗಳಿವೆ".

"ಸರಿ ಹಾಗಾದರೆ ಈ ಡಿಎನ್‌ಎನಲ್ಲೂ ಹೀಗೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ವ?"

"ಹೌದು"

" ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಅಂದೆ ಅಲ್ಲ ಅದು...."

"ಆ ವಿಷಯವನ್ನೇ ಹೇಳ್ತೀನಿ ಕೇಳು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಐದು ಬಗೆಯ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಅಂದರೆ ಬೇರೆ ಆಮ್ಲಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತು ಭಾಗವನ್ನು ಪಡೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇರೋ ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು. ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ಐದು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ, ಅಡನೈನ್, ಗಾನೀನ್ (ಇವನ್ನು ಪ್ಯೂರಿನ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ), ಸೈಟೋಸೀನ್ ಮತ್ತು ಥೈಮೀನ್ (ಇವನ್ನು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್‌ಗಳು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ). ಇವು ನಾಲ್ಕು ಬಗೆಗಳು ಡಿಎನ್‌ಎನಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆಯಾದರೂ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ನಲ್ಲಿ ಥೈಮೀನ್‌ಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಯುರಾಸಿಲ್ ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲವಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಟ್ಟು ಐದು ಬಗೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಯಾವುದೇ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಪ್ಯೂರಿನ್ ಹಾಗೂ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಅಂಶಕ್ಕೆ ಸಮನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಬಹು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಬಹು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ಯೂರಿನ್ ಅಥವಾ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಭಾಗ ಅಂತರ್ಮುಖಿಯಾಗಿದ್ದು, ಫಾಸ್‌ಫರಸ್ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಮುಖಿ ಪ್ಯೂರಿನ್ ಇದೆ ಅನ್ನೋಣ. ಈಗ ಆದಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವಂತಹ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಇದ್ದು, ಎರಡೂ ಪರಸ್ಪರ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಂಧನದಿಂದ ಬಂಧಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ."

"ಹಾಗಾದರೆ ಪ್ಯೂರಿನ್ ಒಂದು ಕಡೆ, ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಒಂದು ಕಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಎಂದಹಾಗೆಆಯ್ತು".

''ಹೌದು, ಪ್ಯೂರಿನ್ ಮತ್ತು ಪಿರಿಮಿಡಿನ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದು ವಿಶೇಷ. ಪ್ಯೂರಿನ್‌ಗಳ ಪೈಕಿ ಅಡನೈನ್ ಆ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಪೈಕಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬಂಧಿತವಾಗುವಂತಹುದು ಥೈಮಿನ್ ಮಾತ್ರ. ಇವುಗಳು ಬದಲಾಗುವುದು ಬಹಳ ಅಪರೂಪ. ಇಬ್ಬರೂ ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಸ್ನೇಹಿತರು, ನೀನೂ ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತ ರಾಮು ಇದ್ದಹಾಗೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಪ್ಯೂರಿನ್ ಗಾನೀನ್ ಅನ್ನೋದು ಇರುತ್ತದೆ ಅನ್ನೋಣ, ಆಗ ಪಿರಿಮಿಡಿನ್ ಪೈಕಿ ಬಂಧಿತವಾಗುವುದು ಸೈಟೋಸಿನ್ ಮಾತ್ರ. ಇವರಿಬ್ಬರಲ್ಲೂ ಬಹಳ ಪ್ರೀತಿ–ವಾತ್ಸಲ್ಯ, ನಿನಗೆ ಅಮ್ಮನಲ್ಲಿ ಇರೋಹಾಗೆ. ಎಲ್ಲಿ ಹೋದರೂ ಇವರಿಬ್ಬರೂ ಜೊತೆ. ಬಲೀ ಗಟ್ಟಿ ಜೊತೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಈ ಎರಡು ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೂ, ಒಂದು ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ತನ್ನ ಜೊತೆಗಾರ ಅಥವಾ ಸ್ನೇಹಿತನನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಒಂದುವೇಳೆ ಏನಾದರೂಸಮಾಚಾರವನ್ನು ಜೀವರಸಕ್ಕೆ ತಿಳಿಸಬೇಕೆನ್ನು, ಆಗ, ನೀನು ಒಂದೊಂದು ಸಾರಿ ನಿಂಗನ ಜೊತೆ ರಾಮುವಿಗೆ ಆಟಕ್ಕೆ ಹೇಳಿಕಳುಹಿಸುತ್ತೀಯಾ ನೋಡು ಹಾಗೆ ಯುರಾಸಿಲ್ ಎಂಬ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ಅಡನೈನ್ ನೊಂದಿಗೆ ಬಂಧಿತಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಬಂಧಿತಗೊಂಡದ್ದು ಸಂದೇಶವನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಜೀವರಸಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ತಯಾರಿಕೆ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂಬು ಹೇಳಿದೆನಲ್ಲಾ''

''ಹೌದು, ಈಗ ತಾನೆ ಹೇಳಿದೆ.''

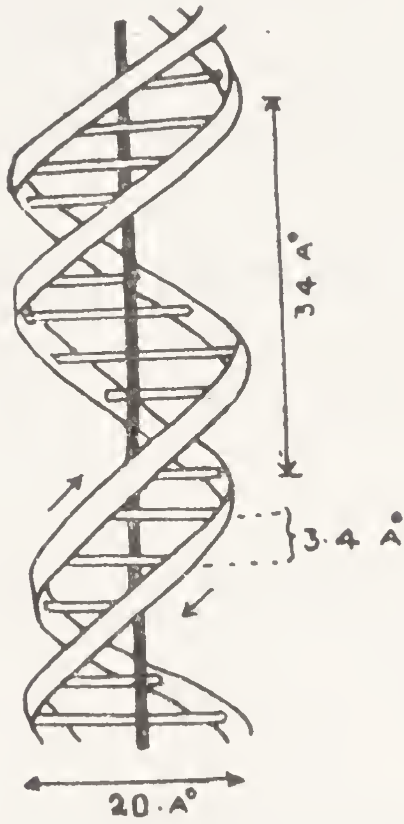
"ಜ್ಞಾಪಕ ಇಟ್ಟಿದ್ದೀಯ, ಪರವಾಗಿಲ್ಲ! ಈಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲೂ ಡಿಎನ್‌ಎ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಅಂಶಗಳು ತಿಳಿದನಂತರ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಈ ಡಿಎನ್‌ಎಯು ಒಂದು ಸರಣಿ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಈ ಎರಡು ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಗಳು ವಿರುದ್ಧಗತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೇಗೆ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಎಂಬುದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿತ್ತು. ಹಲವಾರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಇದರ ರಚನಾ ರೂಪ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದರು. ಕೊನೆಗೆ 1953ರಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್, ಕ್ರಿಕ್ ಮತ್ತು ವಿಲ್ಕಿನ್ಸ್, ಎಂಬುವರು ಈ ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿದ್ವಯ ಹೇಗೆ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದರು.''

''ಯಾವ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ ಅಣ್ಣಾ ?''

''ನೋಡು ನಿನ್ನ ಗಾಯಕ್ಕೆ ಮುಲಾಮು ಹಾಕಿಸಲು ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕಿನ ಹತ್ತಿರ ಇರೋ ಷಾಪಿಗೆ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಿದ್ದೆನಲ್ಲಾ, ಆಗ ನೀರಿನ ಟ್ಯಾಂಕಿಗೆ ಹಾಕಿದ ಏಣಿ ನೋಡಿದೆಯ ?"

''ಓ....ನೋಡದೆ ಏನು, ಎಷ್ಟೋ ಸಾರಿ ನೋಡಿದ್ದೀನಿ. ಸುರುಳಿಯಾಗಿ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳು ಇದೆ ಅಲ್ವ ?''

"ಹಾಗೇನೆ, ಡಿಎನ್‌ಎನ ಬಹುನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡ್ ಸರಣಿಗಳೂ ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಾಗಿ ಹೆಣೆದುಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ಸುರುಳಿದ್ವಯ ಅಂತಾನೂ ಹೇಳ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರುಳಿದ್ವಯದ ರೂಪ ಮೊದಲು ಕಂಡುಹಿಡಿಯೋಕೆ ಬಹಳ ಕಷ್ಟ ಆಯ್ತು. ಆಮೇಲೆ ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಟೈಡುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಇರುವ ಪರಸ್ಪರ ಅಂತರ ಇದನ್ನೆಲ್ಲ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಈ ಸುರುಳಿದ್ವಯದ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು."



ಚಿತ್ರ 2

"ಅದೆಲ್ಲ ಯಾರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು?"

"ವಿಲ್ಕಿನ್ಸ್ ಅಂದೆನೆಲ್ಲ, ಅವರೂ ಅವರ ಸಂಗಡಿಗರೂ ಈ ವಿಷಯವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಕಂಡುಹಿಡಿದ್ದಿರು. ಆದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ರಚನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದರು. ಆದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ನೋಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವೂ ಬಂತು."

"ಮೊನ್ನೆ ಖೊರಾನ ಅನ್ನುವವರಿಗೆ ಬಂತಲ್ಲ ಹಾಗೆ.'

"ಹೌದು, ಯಾಕೋ ರವಿ ಏನೋ ಯೋಚಿಸುತ್ತಿದ್ದೀಯಾ?"

"ಏನೂ ಇಲ್ಲ ಅಣ್ಣಾ, ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲ ನಾಲ್ಕು ತರಹ ಇರುತ್ತದೆ ಅಂತ ಹೇಳಿದೆ ಯಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಯಲ್ಲೂ ಈ ನಾಲ್ಕು ತರಹದ್ದೆ ಇರೋದಾದರೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತರಹದ ಪ್ರಾಣಿ, ಗಿಡಗಳು, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಯಾಕೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣುತ್ತದೆ? ಈ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಒಂದೇ ಎಲ್ಲದರಲ್ಲಿ ಆದರೂ ಯಾಕೆ ಹೀಗೆ''?

"ಬಹಳ ಬುದ್ಧಿವಂತ ಕಣೋ ನೀನು. ನೋಡು, ಈ ನಾಲ್ಕೂ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ಎಲ್ಲದರಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಆದರೂ, ಅವು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದೆ ಅನ್ನೋದನ್ನ

ಅನುಸರಿಸಿ ವಿವಿಧಗುಣ ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳನ್ನೂ ಅನುಸರಿತ್ತದೆ."

"ಅದಲ್ಲಣ್ಣ ನಾನು ಕೇಳಿದ್ದು, ಈ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಾನೆ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಇದ್ದರೂ ಜೀವಿ ಏಕೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಇರುವೆ, ಹಸು, ನಾಯಿ ಹೀಗೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಏಕೆ?"

"ನೋಡು ಈಗ ನೀನು ಏನಾದರು ಮಾತನಾಡುತ್ತಿದ್ದೀಯಾ ಅನ್ನು. ಅದು ಹೇಗೆ ನಿನ್ನ ಬಾಯಿಂದ ಶಬ್ದದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆಯೋ ಗಮನಿಸು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನನಗೆ ನೀನು 'ಅಣ್ಣಾ' ಅಂತೀಯ. 'ಅ' ಅನ್ನೋದು ಮತ್ತೆ 'ಣ್ಣಾ' ಅನ್ನೋದು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಗಂಟಲು ಹಾಗೂ ನಾಲಿಗೆಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಅಲ್ವ"?.

ಹೌದು."

"ಹಾಗೆ ನಿನ್ನ ಹೆಸರು ಹೇಳಿಕೊಂಡು ನೋಡು. 'ರ' ಅನ್ನೋದು ನಾಲಿಗೆ ತುದಿಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ, ಅ, ಣ್ಣಾ, ಬಂದಹಾಗೆ ಆದರೆ 'ವಿ' ಅನ್ನೋದು ತುಟಿಯಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ."

"ಹೌದು"

"ಹಾಗೆ 'ಕಂಠ' ಅನ್ನೋ ಪದ ಹೇಳಿಕೊಂಡು ನೋಡು. 'ಕಂ' ಅನ್ನೋದು ಗಂಟಲಿನಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ ಅಲ್ವ."

"ಹೌದು"

ಹಾಗೆ ಡಿಎನ್‌ಎನಲ್ಲಿ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು ನಾಲ್ಕೇ ತರಹದವು ಆದರೂ, ನಿನ್ನ ಬಾಯಿಂದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಭಾಗದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಶಬ್ದದ ಹಾಗೆ. ಈಗ ನಾಲಗೆ ತುದಿಯಿಂದ ಉಚ್ಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಅಷ್ಟೊಂದು ಶಬ್ದಗಳು ಬಂದವು ನೋಡು. ಆದರೂ ಅದು ನಾಲಗೆಯ ತುದಿ ಎನ್ನೋ ಲೆಕ್ಕದ ಹಾಗೆ ಈ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳು. ನಾಲಿಗೆ ತುದಿಯಿಂದ ಅ, ಣ್ಣಾ, ರ ಅಂತ ಹೇಳಿದೆ ಇದೆಲ್ಲ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಕ್ಷರ, ಈಗ ನಾವು ಮಾತನಾಡುತ್ತಿರೋದು ಕನ್ನಡ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಅರ್ಥ ಸ್ಪಷ್ಟ. ಹಾಗೆ ಅದೇ ತುದಿಯಿಂದ ಬೇರೆ ತರದ ಶಬ್ದಗಳು ಬಂದಾಗ ಅದು ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಷೆಯಾಗಬಹುದು, ಹಿಂದಿ, ತಮಿಳು, ಅಥವಾ ನಿನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತ ರಾಮು ಮಾತನಾಡುವ ತೆಲುಗು-ಅಂದರೆ ಒಂದೇ ತುದಿಯಿಂದ ಅರ್ಥಾತ್ ಒಂದೇ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲದಿಂದ ಒಂದು ಭಾಷೆಯ ಶಬ್ದವೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಷೆಯ ಶಬ್ದವೂ ಬರಬಹುದು, ಆ ಭಾಷೆಯ ಶಬ್ದ ಗೊತ್ತಿರಬೇಕು. ಆ 'ಗೊತ್ತಿರೋದು' ಅನ್ನೋದು ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಂತ ಅಂದುಕೋ. ಈ ರೀತಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಶಬ್ದದ ಜೊತೆ ಮತ್ತೊಂದು `ತುದಿಯಿಂದ— ಈಗ ಗಂಟಲಿನಿಂದ ಅನ್ನೋಣ—ಶಬ್ದ ಬರುತ್ತದೆ, ನಾಲಗೆ ತುದಿಯಿಂದ ಬಂದ ಶಬ್ದ ಗಂಟಲಿನಿಂದ ಬಂದ ಶಬ್ದ ಒಂದಾಗಿ ಸೇರಿದಾಗ, ಒಂದು ಅರ್ಥವಿರುವ ಪದವೋ ಶಬ್ದಮಾಧುರ್ಯವೋ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಆದರ ಅರ್ಥಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಯಾವ ಭಾಷೆ ಎಂದು ಕಂಡು

ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆಗ ಇದು ಈ ಭಾಷೆ, ಆ ಭಾಷೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಇದು ಈ ಜೀವಿ, ಅದು ಆ ಜೀವಿ, ಅಂದರೆ ಸಸ್ಯ, ಪ್ರಾಣಿ, ಮನುಷ್ಯ ಅನ್ನುತ್ತೇವೆ ಹೀಗೆ ಈ ಪ್ರತ್ಯಾಮ್ಲಗಳ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣ ಹಾಗೂ ಗತಿಯನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ವಿವಿಧ ಜೀವರಾಶಿಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ."

"ಅಬ್ಬ, ಈಗ ಅರ್ಥವಾಯ್ತು, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಏಕೆ ಇಷ್ಟು ಮುಖ್ಯ ಅಂತ, ಅದೇ ನಮಗೆ ಜೀವವನ್ನು ಕೊಡುವಂತಹುದು ಹಾಗಾದರೆ."

"ಒಂದರ್ಥದಲ್ಲಿ ನಿಜ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ.''?

''ಹಾಗಾದರೆ ಜೀವವನ್ನೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಹಾಗೆ ಆಯಿತು''

"ಹೌದು, ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ತಯಾರಿಸುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. 1968ದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ನ್‌ಬರ್ಗ್ ಎಂಬುವರು ಮತ್ತಿತ್ತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಹಕಾರದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿಯೇ ಬಿಟ್ಟರು".

ವಿಜ್ಞಾನ ಯಾವುದು ಸರಿ ಮತ್ತು ಯಾವುದು ತಪ್ಪು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾರದು, ಮತ್ತು ಹಾಗೆ ಮಾಡಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಲೂ ಬಾರದು.

ಜೆ. ಬಿ. ಎಸ್. ಹಾಲ್ಡೇನ್

ಎಚ್. ಸಂಜೀವಯ್ಯ

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಸ್ತುಗಳ ಲಂಬಿತ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಬಳಸುವ ಉಪಕರಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ. ದ್ಯುತಿಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ (optical microscope) ರಚನೆ ಮತ್ತು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 300 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಮೀರಿಸುವಂಥದನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ 15 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೇ ಸಾಧಿಸಿತು. ಇಷ್ಟು ತ್ವರಿತಗತಿಯಿಂದ ನಡೆದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಈ ಉಪಕರಣದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

ಬರಿಕಣ್ಣಿಗೆ 0.2 ಮಿ.ಮೀ. ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಕಾಣುವುದಿಲ್ಲ ; ಕಲಸಿಕೊಂಡು ಒಂದೆ ಬಿಂದುವಿನಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆ ಅಂತರವುಳ್ಳ ರಚನೆಯಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನೋಡಲು ದ್ಯುತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ ಬೇಕು. 1000 Å ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಂತರವುಳ್ಳ (1 Å = 10^{-8} ಸೆ.ಮೀ.) ರಚನೆಯಿರುವ ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದ್ಯುತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯಿಂದಲು ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಯಾವುದೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಅದರ ರಚನೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗದಂತೆ 2000 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಲಂಬಿಸಲು ಇವುಗಳಿಂದ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ ಎಂದಾಯಿತು. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳಾದರೆ 2,00,000ಕ್ಕು ಮಿಗಿಲಾದ ಲಂಬನವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲವು.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದೂಲಗಳನ್ನು (electron beams) ಬೆಳಕಿನಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ತಕ್ಕ ಮಸೂರಗಳು ಬೇಕು. ಗಾಜಿನ ಮಸೂರಗಳು ಬೆಳಕಿನ ದೂಲಗಳನ್ನು ನಾಭಿಸುವಂತೆ ಅಕ್ಷಸಮಾಂಗವುಳ್ಳ ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್ ಮತ್ತು ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದೂಲಗಳನ್ನು ನಾಭಿಸುತ್ತವೆಂದು ಬುಷ್ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ತೋರಿಸಿದ. 1932ರಲ್ಲಿ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ಬ್ರೂಕ್ ಮತ್ತು ಎಚ್. ಜೋಹಾನ್‌ಸನ್ 300 ವೋಲ್ಟ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ದೂಲಗಳಿಂದ ಕಾದ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಛಾಯಾಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದರು. ಅದೆ ವರ್ಷ ಎಂ. ನಾಲ್ ಮತ್ತು ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುಸ್ಕ ತುಂಡು ಕಾಂತಮಸೂರುಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯಿಂದ ವಿಸರ್ಜನ

ಕೊಳವೆಯ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಆಕರಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದರು. ಇದಾದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲೆ ಬೆಲ್ಜಿಯಮ್ಮಿನ ಮಾರ್ಟನ್ ಎಂಬಾತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯನ್ನು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ.

1935ಕ್ಕಿಂತ ಹಿಂದೆ ರಚಿತವಾದ ಯಾವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯೂ ದ್ಯುತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಿಂತ ಉತ್ತಮವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಡ್ರೀಸ್ ಮತ್ತು ಮುಲ್ಲರ್ ಅವರು ರುಸ್ಕನ ಸಲಹೆಯಂತೆ ತಮ್ಮ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾರ್ಪಾಡುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ದ್ಯುತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ವಿಘಟನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು (Resolving power) ಮೀರಿ ಮುಂದೆ ಹೋದರು. 1938ರಲ್ಲಿ ವಾನ್‌ಬೋರಿಸ್ ಮತ್ತು ರುಸ್ಕ ಅವರು ಜರ್ಮನಿಯ ಸೀಮನ್ ಮತ್ತು ಹಲ್ಸ್ಕೆ ಕಂಪನಿಯವರಿಗಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದರು. ಈ ಕಂಪನಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ವಿಘಟನಸಾಮರ್ಥ್ಯ 100Å ಆಗಿತ್ತು. ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಬಹುದಾದ ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ R. P. ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು ರೂಢಿ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ತೇಜಿತರಾಗಿ ಅನೇಕ ಕಂಪನಿಗಳು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದವು. ಈಗ ಅಮೆರಿಕ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ರಷ್ಯದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಮಿತಿಯನ್ನೆ ಮುಟ್ಟಿವೆ. 1970ರಲ್ಲಿ ಚಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಯದ ಆಲ್ಬರ್ಟ್ ಕ್ರಿವೆ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯುರೇನಿಯಂ ಮತ್ತು ಪಲೋನಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ತೆಗೆದು ಲೋಕಕ್ಕೆ ತೋರಿಸಿದ. ಅವನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ಲಂಬನ (magnification) 5×10^6 ಆಗಿತ್ತು. ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯನ್ನು ನೋಡಬಹುದು.

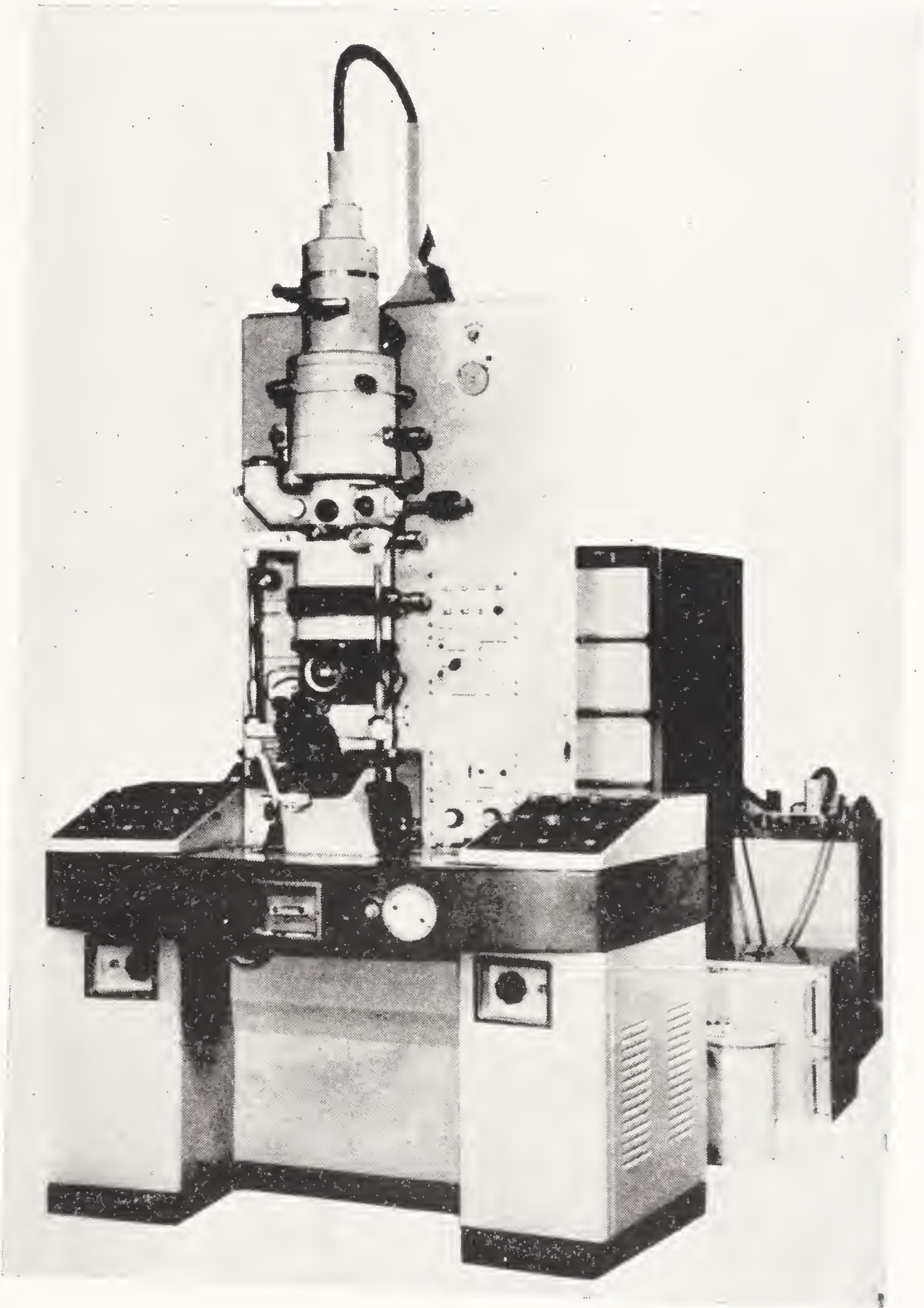
ಒಂದು ದ್ಯುತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ಲಂಬನ M ಎಂದುಕೊಂಡರೆ ವಸ್ತುವಿನ ಉದ್ದಕ್ಕು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಉದ್ದಕ್ಕು ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು.

$$M = \triangle r_i \triangle r_o \qquad (1)$$

ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ $\triangle r_o$ ವಸ್ತುವಿನ ಉದ್ದ ಮತ್ತು $\triangle r_i$ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಉದ್ದ (ವಸ್ತು ವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿದ್ದರೆ $\triangle r_o$ ಮತ್ತು $\triangle r_i$ ಗಳನ್ನು ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ಎಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು). ಆಬೆ ಸೈನ್ ನಿರ್ಬಂಧದಿಂದ

$$\triangle r_o = \frac{M_i \times 0.61 \ \lambda_i}{M_o \times \ \text{Sin}\, \alpha_o} \qquad (2)$$

ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ n_i ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕ್ಷೇತ್ರದ ವಕ್ರೀಭವನ ಸೂಚ್ಯಂಕ, λ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ತರಂಗಾಂತರ, n_o ವಸ್ತುಕ್ಷೇತ್ರದ ವಕ್ರೀಭವನ



ಚಿತ್ರ 1
ಆಧುನಿಕ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ
(ಡಾ॥ ಟಿ. ಜಿ. ರಮೇಶ್ ಅವರ ಕೃಪೆಯಿಂದ



ಚಿತ್ರ 5

2.06Å ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಚಿನ್ನದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರ

ಸೂಚ್ಯಂಕ ಮತ್ತು α_o ವಸ್ತು ಮಸೂರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಬೆಳಕಿನ ಶಂಕುವಿನ ಅರ್ಧಕೋನ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ $n_i = 1, \alpha_o \approx 90^\circ$ ಮತ್ತು $n_o = 1.5$. ಆದುದರಿಂದ $\lambda_i \approx 4000$Å ಎಂದುಕೊಂಡರೆ

$$\triangle r_o \approx 1000 \text{ Å} \qquad (3)$$

$\triangle r_o$ ಯನ್ನೆ ಉಪಕರಣದ ವಿಘಟನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಇಂಥ ಉಪಕರಣದಿಂದ 1000Å ಅಂತರದಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಸೂಕ್ಷ್ಮಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ನೋಡಬಹುದು. ಅತಿ ನೇರಳೆ ($\lambda_i \approx 4000$Å) ಬೆಳಕಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ತರಂಗಾತರವಿರುವ ಕಿರಣಗಳು ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ಯಾಮ-ಕಿರಣಗಳು. ಆದರೆ ಈ ಕಿರಣಗಳು ಗಾಜಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯುವಾಗ ಬಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಚಲಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ತರಂಗಗಳಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಲೂಯಿಡಿಬ್ರಾಯಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ತರಂಗಾಂತರಕ್ಕು ಅದರ ಆವೇಗಕ್ಕು ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು

$$\lambda = h/Mv \qquad (4)$$

ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು ಎಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಇಲ್ಲಿ λ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ತರಂಗಾಂತರ m ಅದರ ದ್ರವ್ಯಾಂಶ, v ಅದರ ವೇಗ ಮತ್ತು h ಪ್ಲಾಂಕನ ನಿಯತಾಂಕ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು v ವೋಲ್ಟ್ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರದ ಮೂಲಕ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಗೊಂಡಿದ್ದರೆ

$$\lambda = \frac{12.3\text{Å}}{V^{\frac{1}{2}}} \qquad (5)$$

ಎಂದೂ ಬರೆಯಬಹುದು. ಸಮೀಕರಣ (5) ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರ $v > 20000$ ವೋಲ್ಟ್ ಆಗಿದ್ದರೆ ಸರಿ, ಇಲ್ಲದೆ ಅದು 20.000 ವೋಲ್ಟಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ

$$\lambda = \frac{12.3}{(V+10^{-6}V^2)^{\frac{1}{2}}} \text{ Å} \qquad (6)$$

ಎಂದು ಬರೆಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

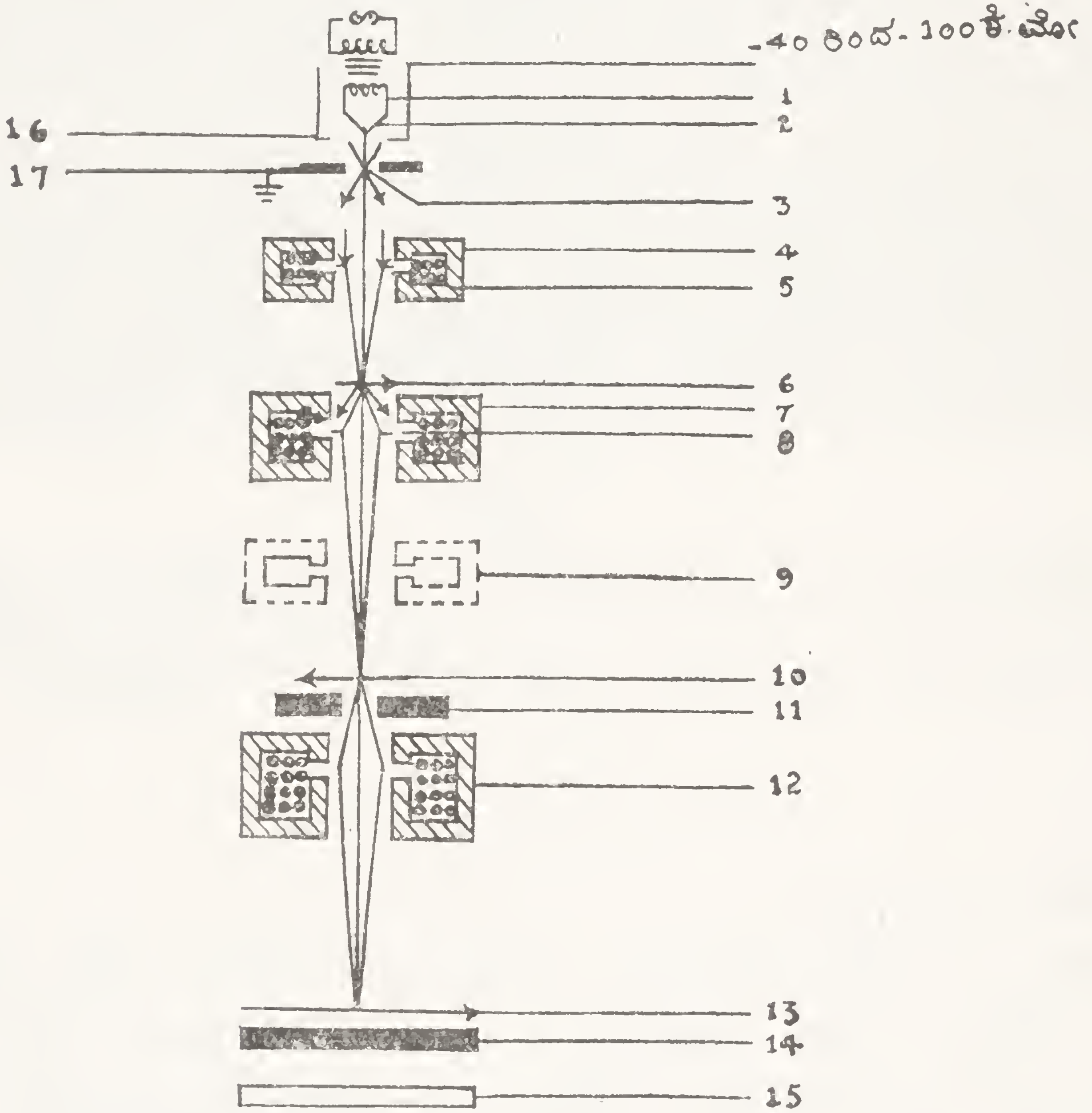
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳಲ್ಲಿ v ಯನ್ನು 10–100 ಕಿ. ವೋ ಗಳವರೆಗೆ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ತರಂಗಾಂತರವನ್ನು 0.123–0.0537Å ವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡಬಹುದೆಂದಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿ $\triangle r_o$ ಮತ್ತು λ ಗೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು

$$\triangle r_o = A\, C^{\frac{1}{4}}\, \lambda^{3/4} \qquad (7)$$

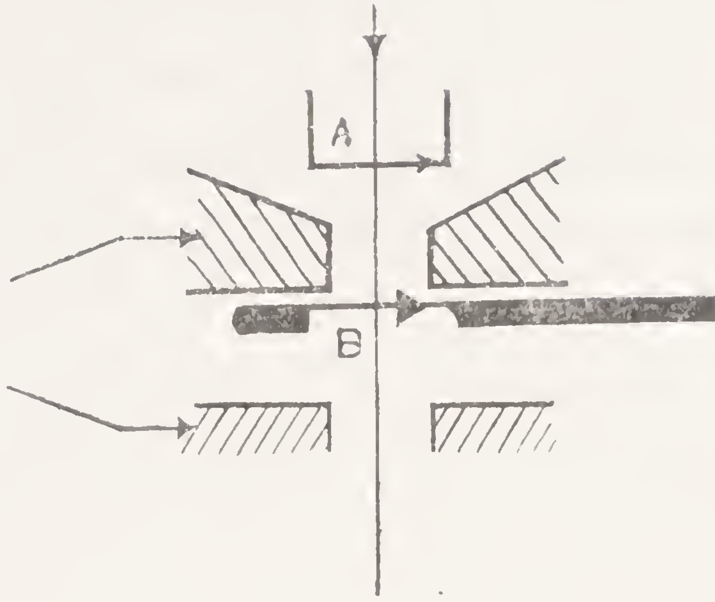
ಎಂದು ತೋರಿಸಬಹುದು. ನಿಯತಾಂಕ A = 0.6–0.7 ಮತ್ತು C = 3.3 ಮಿ. ಮೀ. ಇರುವ ಮಸೂರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ವಿಘಟನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 6.5Å ಆಗುತ್ತದೆಂದು ಸುಲಭವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು.

ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಸಾಗಣೆ (transmission) ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳು, ಸ್ಫುರಣ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಿಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳು ಎಂದು ಮೂರು ಬಗೆಯಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಸಾಗಣೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಂತಮಸೂರಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ, ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್ ಮಸೂರಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಂತ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾಂತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್ ಮಸೂರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಕಾಂತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ. 2ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ.



ಚಿತ್ರ : 2 ಕಾಂತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ : 1 ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಸೆಕೆಂಡರಿ, 2 ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ತಂತು, 3 ಕ್ರಾಸ್ ಓವರ್. 4 ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಕ 5 ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಕ ಕಿಂಡಿ, 6 ವಸ್ತು, 7 ವಸ್ತು ಮಸೂರ, 8 ವಸ್ತು ಕಿಂಡಿ, 9 ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್ 10 ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ, 11 ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಪ್ರತಿ ದೀಪ್ತಶೀಲ ತೆರೆ, 12 ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್ ಮಸೂರ, 13 ಅಂತಿಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ, 14 ಅಂತಿಮ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಶೀಲ ತೆರೆ, 15 ಫೋಟೊಗ್ರಫಿ ತಟ್ಟೆ, 16 ಕಕ್ಷಾ ಕವಚ ಮತ್ತು 17 ಆನೋಡು



ಚಿತ್ರ : 3 ವಸ್ತು ಜೋಡಣೆ

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಕಾದ ತಲೆಪಿನ್ನಿನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ತಂತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಆಕರ. ಇದು ರಕ್ಷಾಕವಚದೊಂದಿಗೆ40–100 ಕಿ. ವೋ. ಋಣ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ರಕ್ಷಾಕವಚದಲ್ಲಿರುವ ಕಿಂಡಿ ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್ ಮಸೂರದಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಆನೋಡಿನ ಹಿಂದೆ ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಕ್ರಾಸ್ ಓವರನ್ನು ಮೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಆನೋಡಿನಿಂದ ಮುಂದೆ ಸಾಗುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಲು ಕಡಿಮೆ.

ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಕ ಮಸೂರದಲ್ಲಿ (condenser) ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಕಿಂಡಿಯ ವಿಸ್ತಾರ 0.1–0.5 ಮಿ. ಮೀ. ನಷ್ಟಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ, ವಸ್ತುವಿನ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಚದರುತ್ತವೆ. ಚದರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಚದರಿಕೆಯ ಅಸಮತೆಯಿಂದಲೆ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಹೆಚ್ಚು ದ್ರವ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಚದರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಫೋಟೊಗ್ರಫಿ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಿಮೆ ದ್ರವ್ಯವಿರುವಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಚದರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಫೋಟೊಗ್ರಫಿ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಸ್ತು ರಚನೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಗುಪ್ತ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ (latent image) ಫೋಟೊಗ್ರಫಿ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತದೆ.

ವಸ್ತು ಮಸೂರದ (obiect lense) ಕಿಂಡಿ 10–100μ ಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ($1\mu = 10^{-6}$ ಮೀ). ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಮುಂದೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಸ್ತು ಮಸೂರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ಲಂಬವನ್ನು 100—300 ರ ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಎರಡು ಸಾರಿ ಮರುಲಂಬನಗೊಳಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮತ್ತುಅಂತಿಮ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗು

ವಂತೆ ಪ್ರತಿ ದೀಪ್ತ ಶೀಲ (fluorescent) ತೆರೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ತಲೆಪಿನ್ನಿಂದ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತಕ ಮಸೂರಕ್ಕೆ 15 ಸೆ. ಮೀ. ದೂರವಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ವಸ್ತು ಮಸೂರಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಅಷ್ಟೆ ದೂರವಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ವಸ್ತುಮಸೂರ ದಿಂದ ಫೊಟೊಗ್ರಫಿ ತಟ್ಟೆಗೆ 100 ಸೆ. ಮೀ. ದೂರವಿರುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಇರುವ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ 10^{-4} ಮಿ. ಮೀ. ಪಾದರಸಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಾರದು ಕಾರಣ, ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಗಾಳಿಯ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದು ಚದರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

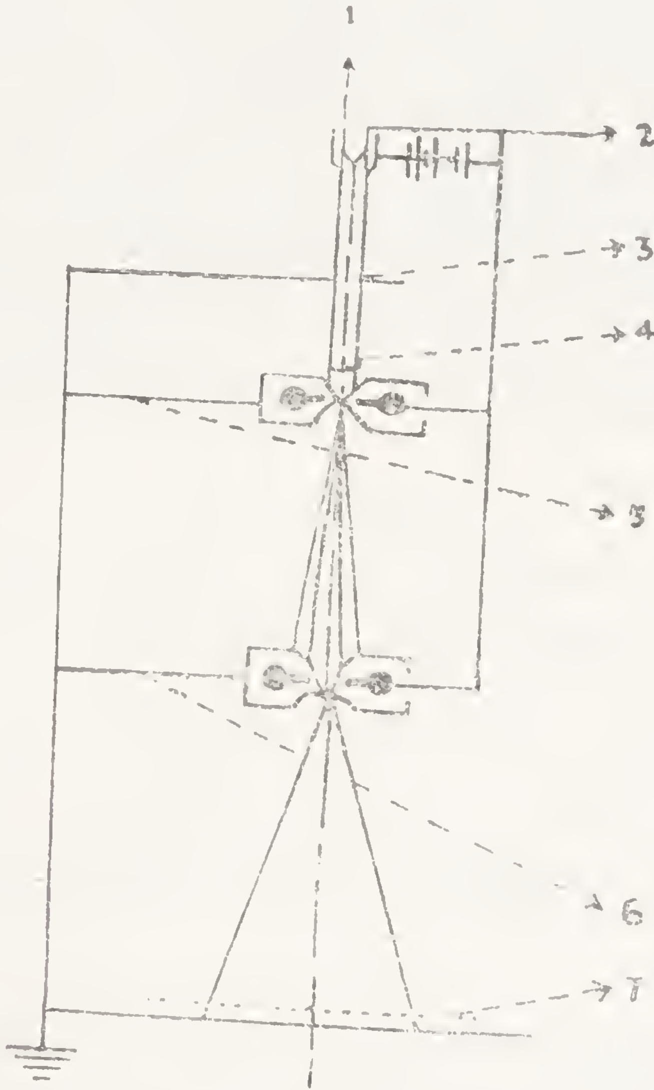
ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಭಾಗ ವಸ್ತು ಮಸೂರ. ಇದೆ ವಿಘಟನ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಭೇದವನ್ನು (contrast) ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಸಾಧನ. ವಸ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಧ್ರುವ ತುಂಡುಗಳ ಕಿಂಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಚಿತ್ರ. 3ರಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು. ವಸ್ತುವನ್ನು A ಅಥವಾ B ಯಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ಇಡಬಹುದು. ಎರಡು ಜಾಗಗಳಲ್ಲು ಕೆಲವು ಅನುಕೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಪ್ರತಿಕೂಲಗಳು ಇವೆ. ಕಾಂತಸ್ವಭಾವವಿರುವ ವಸ್ತುವಾದರೆ ಅದನ್ನು A ಯಲ್ಲಿ ಇಡುವುದು ಉತ್ತಮ. ಆಗ ಮಸೂರದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವವನು ಬೀರುವುದಿಲ್ಲ. B ಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವನ್ನು ಇಡುವುದು ಸುಲಭ. ನೂಕು ತೊಲೆಯ (push rod) ಮೇಲೆ ಅದನ್ನಿಟ್ಟು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ಸರಿಸಬಹುದು. ಇದಲ್ಲದೆ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅನುಕೂಲವಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ವಿಘಟನೆಯ ಅಪೇಕ್ಷೆಯಿದ್ದರೆ C ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕು (ಸಮೀಕರಣ7) C ಕಡಿಮೆ ಆಗಬೇಕಾದರೆ ನಾಭಿದೂರ ಕಡಿಮೆ ಆಗಬೇಕು. ವಸ್ತು A ಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ನಾಭಿದೂರವನ್ನು (focal length) ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಭಿ ದೂರ ಹೆಚ್ಚಾದರು ಪ್ರಯೋಜನವಿದೆ. ಆಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬದ ವಿಭೇದ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವಸ್ತು ಮೊದಲ ನಾಭಿಬಿಂದುವಿನ ಹಿಂದೆ ಅತಿಸಮೀಪದಲ್ಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ದೂರದಲ್ಲಿ ಮೂಡುವುದು. ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾನಾಂತರವಾಗಿಯೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಚದರಿದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ವಸ್ತು ಕಿಂಡಿ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ತಡೆಯದೆ ಹೋದರೆ ಇವು ಫೋಟೊ ಗ್ರಫಿ ತಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧವಿಲ್ಲದ ಕಡೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಆಗ ಪ್ರತಿಬಿಂಬ ಮಸುಕಾಗುತ್ತದೆ. 2 ಅಥವಾ 3 ಮಿ. ಮೀ ನಾಭಿದೂರವಿರುವ ಮಸೂರಗಳಲ್ಲಿ 25—50μ ವಿಸ್ತಾರವಿರುವ ಕಿಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಿಂಡಿಗಳು ಬಹಳ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರಬೇಕು. ಹಾಗಿಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಘಟ್ಟನೆಗೆ ಗುರಿಯಾಗಿ ಅಯಾನೀಕರಣಗೊಂಡು ಅವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ನೈಜ ಪಥಗಳನ್ನು ಕೆಡಿಸುತ್ತವೆ.

ವಸ್ತು ಮಸೂರದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಅಕ್ಷಸಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪ್ರತಿ ಬಿಂಬದಲ್ಲಿ ದೋಷ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಕ್ಷಸಮತೆಯನ್ನು

ಕಾಪಾಡಲು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸ್ಕ್ರೂಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತಾರೆ. ಈ ಸ್ಕ್ರೂಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ, ಅವುಗಳಿರುವ ಜಾಗ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಕ್ಷಸಮನತೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದ ಹಾಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಕ್ಷಸಮತೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದು.

ಸ್ಥಿರವಿದ್ಯುತ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ನಕಾಶೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ. 4 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿದೆ. ಇದು ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಬಿಂಬೀಕರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಕಾಂತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯನ್ನೆ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ರಕ್ಷಾಕವಚದ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ತಂತುವಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ 200ವೋಲ್ಟ್ ಋಣ ಮೌಲ್ಯದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತು ಮಸೂರ ಮತ್ತು ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರುಗಳೆರಡೂ ಏಕಪ್ರಚ್ಛನ್ನ (unipotential) ಮಸೂರಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಹತ್ತಿರವಿರುವುದರಿಂದ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಂಭವಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಇದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳು ಮೊನಚಾದ ಭಾಗಗಳಿಲ್ಲದೆ ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಮಸೂರ ಕ್ರೋಮ್-ನಿಕ್ಕಲ್ ಉಕ್ಕಿನದಾಗಿದ್ದರೆ ಸೆ. ಮೀ.ರಿಗೆ 275 ಕಿ. ವೋ. ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರವಿದ್ದರೂ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸಂಭವಿ



ಚಿತ್ರ: 4 ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ: 1 ತಂತು, 2 ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನವುಳ್ಳ ಆಕರದ ಋಣ ಧ್ರುವ, 3 ಆನೋಡ್ ಕಿಂಡಿ, 4 ವಸ್ತು 5 ವಸ್ತು ವಸೂರ, 6 ಪ್ರೊಜೆಕ್ಟರ್ 7 ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಶೀಲ ತೆರೆ, 7 ಫೋಟೊಗ್ರಫಿ ತಟ್ಟೆ ಮತ್ತು 9 ಗ್ರಿಡ್

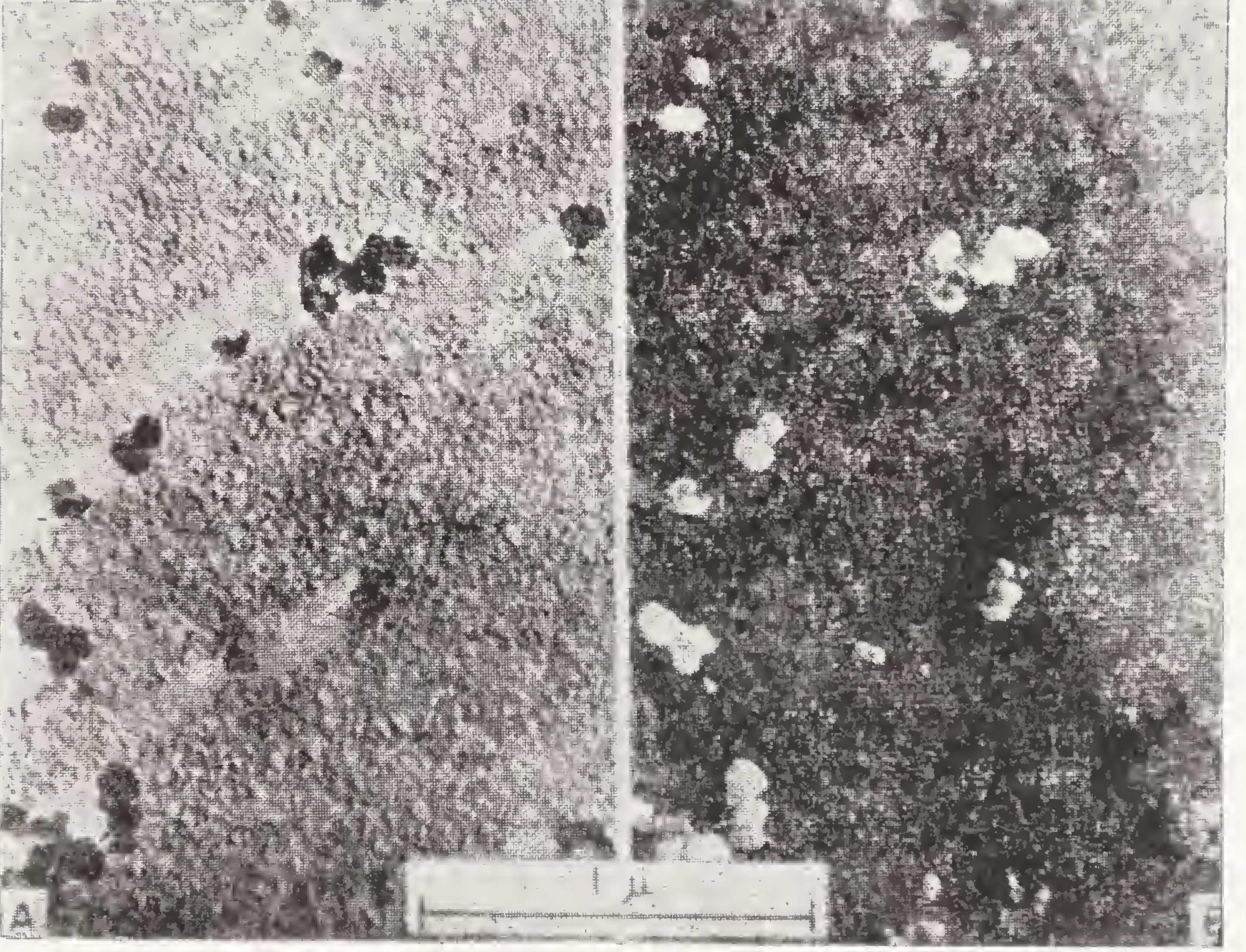
ಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಥವ ಹಿತ್ತಾಳೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ 163 ಮತ್ತು 110ಕಿ. ವೋ. ಗಳಿಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ವಸ್ತು ಮಸೂರಗಳ ನಾಭಿದೂರ 3-5 ಮಿ. ಮೀ. ಇರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಆನೋಡ್ ಮತ್ತು ಉಳಿದೆ ರಡು ಮಸೂರಗಳ ಹೊರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಭೂಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ತಂತು ಮತ್ತು ಉಳಿದೆರಡು ಮಧ್ಯ ಲೆಕ್ಟ್ರೋಡುಗಳು ಒಂದೆ ಋಣ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನದಲ್ಲಿ ರುತ್ತವೆ.

ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭ ಒಂದು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಕಾಂತ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದರ್ಶಿಗಳಲ್ಲಾದರೆ ಪ್ರತಿ ಮಸೂರಗಳ ಸುರುಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಹಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು.

ಚಾರಿತ್ರಿಕವಾಗಿ ನೋಡಿದರೆ ಸ್ಫುರಣ (emission) ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯೆ ಮೊದಲು ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿ. ಬ್ರೂಕೆ ಮತ್ತು ಜೊಹಾನ್ ಸನ್ ಕಾದ ಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆದುದು ಇಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯ ನೆರವಿನಿಂದಲೆ. ವಿಘಟನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಆದರೂ ಇದರ ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಅಲ್ಲ ಗಳೆಯುವಂತಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಘಟ್ಟನೆಯಿಂದ ಕಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. 2000° ಸೆ. ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಾಪದವರೆಗು ಹೋಗಬಹುದು.

ದಪ್ಪವಾದ ಮತ್ತು ಅಪಾರದರ್ಶಕ ವಸ್ತುಗಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮರಚನೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಪ್ರತಿಫಲನ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ವಸ್ತು ಪ್ರದೇಶದಮೇಲೆ ಪತನಗೊಳ್ಳುವ ಓರೆ ಕೋನ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಚಿತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಲೋಹಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಉಪ ಕರಣ. ಅಲೋಹಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಇದು ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದಲ್ಲ. 2.06 Å ಅಂತರದಲ್ಲಿರವ ಚಿನ್ನದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಾಲುಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಎಲಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯಿಂದ ತೆಗೆದ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರದ ನಕಲನ್ನು ಚಿತ್ರ 5 ರಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 6 A ಮತ್ತು B ಗಳಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆಯ ಆಲ್ಬುಮಿನ್ ಲೇಪನಗೊಂಡ ಕಲೋಡಿ ಯನ್‌ಪೊರೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಮುದ್ರಿಕೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.

ನಿರ್ವಾತ ಜಲಶೋಷಣೆ (vacuum decication) ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಂಘಟ್ಟಣೆಯಿಂದ (electron collision) ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ತೊಂದರೆಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಫಲನಗೊಂಡ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವನ್ನು ಮಾಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿರುವ ತೊಂದರೆಗಳಿಂದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಯಿಂದ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಜನವೂ ಆಗದಿರಬಹುದೆಂಬ ನಿರಾಶೆ



ಚಿತ್ರ 6

A ಮತ್ತು B ಗಳು ಮೊಟ್ಟೆಯ ಆಲ್ಬುಮಿನ್ ಲೇಪನಗೊಂಡ ಕಲೋಡಿಯನ್ ಪೊರೆಯ ಮೇಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳ ಧನ ಮತ್ತು ಋಣ ಮುದ್ರಿಕೆಗಳು

ಯಿತ್ತು. ಪಡಿಯಚ್ಚು ವಿಧಾನ (replica method) ನೆರಳು ಎರಕ (shadow casting) ಮತ್ತು ಅಭಿರಂಜಕ (staining) ತಂತ್ರಗಳು ಇಂಥ ನಿರಾಶೆಗೆ ಕಾರಣ ವಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನು ಸಾಬೀತು ಮಾಡಿವೆ. 0 05μ ಗಳಷ್ಟು ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆಯಬಹುದು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಾತ ಬಾಷ್ಪೀ-ಕರಣ ತಂತ್ರದಿಂದ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಊಹೆಗೆ ನಿಲುಕಿದ ಅಡಚಣೆಗಳೆಲ್ಲ ಮಾಯವಾಗಿಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಿಗಳು ಈಗ ಎಲ್ಲ ದೊಡ್ಡ ಸಂಶೋಧ ನಾಲಯಗಳಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿವೆ.

ನಡುಹಗಲಿನ ಪ್ರಕಾಶದಲ್ಲು ಬಹಳ ಜನ ಕಾಣಲಾರದುದನ್ನು ಕೆಲವರು ಕ್ಷೀಣವಾದ ಮೋಂಬತ್ತಿ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೋಡಬಲ್ಲರು.

ಜಾನ್ ಟಿಂಡಲ್

ಜಿ. ಚಂದ್ರಶೇಖರಪ್ಪ

ಜೀವ ಸಂದೀಪ್ತಿ

ಉದ್ಯಾನವನಗಳಲ್ಲಿ, ಹಸಿರು ಬಯಲುಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಸಿಗೆ ಕಾಲದ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಾರಾಡುವ ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳ ದೃಶ್ಯ ನಯನ ಮನೋಹರ ವಾಗಿರುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ನಮಗೆ ವಿಸ್ಮಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹುಳುಗಳು ಸೂಸುವ ತೇಜಃಕಣಗಳ ಉಗಮಸ್ಥಾನವಾವುದು ? ಈ ತೇಜಃ ಕಣಗಳ ಸ್ವರೂಪ ಏನು ? ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ನಾವು ಮಿಂಚು ಹುಳುವಿನ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಈ ತೇಜಃ ಕಣಗಳ ಸ್ವರೂಪ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುವ ಕಾಂತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಅದ್ಭುತವಾದುದು, ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಸಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವ ಬೆಳಕು ಅನೇಕ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ವಿಕಿರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ, ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣಕ್ಕೊಳ ಪಡಿಸಿದಾಗ, ಒಂದು ವಸ್ತುವನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಉಜ್ಜಿದಾಗ, ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆದಾಗ ಬೆಳಕು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸು ವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ. ಒಂದು, ವಸ್ತುವನ್ನು ವಿಕಿರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದಾಗ ಹೊರ ಸೂಸುವ ಬೆಳಕು. ಮತ್ತೊಂದು, ವಿಕಿರಣಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿದ ನಂತರವೂ ಹೊರಸೂಸುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕು. ಮೊದಲನೆಯು, ದನ್ನು ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿಯೆಂದು (Fluorescence) ಎರಡನೆಯದನ್ನು ಸ್ಫುರದೀಪ್ತಿ (Phosphorescence) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಫುರದೀಪ್ತಿ ಎಂಬ ಶಬ್ದ ಗಣನಾರ್ಹವಲ್ಲದ ಶಾಖದೊಂದಿಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಶಬ್ದವನ್ನು ಮಿಂಚಿನ ಹುಳುಗಳ ಮಿನುಗು, ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಜ್ವಾಲೆ, ಸತ್ತು ಬಿದ್ದಿರುವ ಮೀನುಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಬರುವ ಮಿನುಗು, ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಮರದ ಕೊರಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಜ್ವಲನಕ್ಕೆ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅಷ್ಟು ಸಮಂಜಸವಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೀನು, ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಮರದ

ಕೊರಡುಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಬೆಳಕು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಿನಗು ಜೀವಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾದುದು. ಅಂತಹ ಬೆಳಕನ್ನು 'ಜೀವಸಂದೀಪ್ತಿ (Bioluminescence) ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಸಮಂಜಸಕರ. ಈ ಕಾಂತಿಯು ಜೀವಿಯ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಸ್ತುವು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯಾದಾಗ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂದೀಪ್ತಿಯ (Chemiluminescence) ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ.

ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗಗಳೆರಡಲ್ಲಿಯೂ ಸಂದೀಪ್ತತೆ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ, ಫಂಜೈ, ಸ್ಪಂಜುಗಳು, ಹವಳಗಳು, ಫ್ಲಾಜೆಲ್ಯಾಟ (Flagellata), ನೆಮರ್ಟಿಯಾನ್ (Nemertean), ಜೆಲ್ಲಿಮೀನು (jellyfish) ಚಿಪ್ಪು ಮೀನು (Clam) ಬಸವನ ಹುಳು (Snail), ಶತಪಾದಿ (Centipede) ಸಹಸ್ರಪಾದಿ. (millipede), ಮತ್ತು ಕೀಟಗಳು (Insects) ಸೇರಿವೆ. ಸಸ್ತನಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದೀಪ್ತತೆ ಇದುವರೆಗೆ ಕಂಡು ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಸಸ್ಯ ವರ್ಗದಲ್ಲಿರುವ ಮಿನುಗು ಜೀವಿಗಳೆಂದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಅಣಬೆಗಳು ಮಾತ್ರ. ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಮರದ ಕೊರಡಿನಿಂದ ಹೊಮ್ಮುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಮಿನುಗು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳೇ ಕಾರಣ. ಮಿನುಗು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದುವು. ಅವುಗಳು ಸೂಸುವ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಸಹ ಅವು ಕಾಣಲಾರವು. ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೃತಕ ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಗುಂಪು ಗುಂಪಾಗಿ ಬೆಳೆಯಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳಿಂದ ಸೂಸುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮಾನವನಲ್ಲಿ ರೋಗವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇತರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ ಮರಳು ಚಿಗಟ (Sand flea), ಸೀಗಡಿ (Shrimp), ಸಣ್ಣ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು(midges) ಪತಂಗದ ಮರಿ ಹುಳು (Caterpillar) ಮುಂತಾದುವುಗಳಿಗೆ ಮಿನುಗು ರೋಗದ ಸೋಂಕು ತಗುಲಿಸಬಲ್ಲುವು. ಈ ರೋಗವು ಅವುಗಳ ಜೀವಕ್ಕೆ ಮಾರಕವಾಗಬಲ್ಲುದು. ಮಿನುಗು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಮೀನಿನ ಬೆಳಕಿನ ಅವಯವಗಳಲ್ಲಿ ಸಹಜೀವಿಯಾಗಿ ವಾಸಿಸಬಲ್ಲುವು. ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಿಂಚು ಹುಳುವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಎಲ್ಲಾ ಮಿನುಗು ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳಕು ಸಹ ಜೀವಿಯಾಗಿರುವ ಮಿನುಗು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಉಂಟಾದುದೆಂದು ನಂಬಿಕೆ ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಎಣಿಕೆ ಸರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಮತ್ತು ಅಣಬೆಗಳು ಉದ್ರೇಕಗೊಳ್ಳಲಿ ಬಿಡಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಹಗಲು ರಾತ್ರಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ತೀವ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಇತರೆ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಇದು ಭಿನ್ನವಾಗಿದೆ. ಇತರೆ ಜೀವಿಗಳು ಯಾವುದಾದರೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪೀಡನೆಗೊಳಗಾದಾಗ ಅಥವಾ ಉದ್ರೇಕಿಸಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಮಾತ್ರ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಡಗಿನ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕದಡಿದಾಗ,

ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ದಡಕ್ಕೆ ಅಪ್ಪಳಿಸಿದಾಗ, ಕಡಲ ಮೀನುಗಳು ಮಧ್ಯೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಉದ್ರೇಕಗೊಂಡು ಜ್ವಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಕಾಂತಿ ಬೀರುವ ಜೀವಿಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಅನೇಕ ಕ್ರಿಮಿ ಕೀಟಗಳೂ, ಮೀನುಗಳೂ ಸೇರಿವೆ. ಈ ವರ್ಗದ ಮಿನುಗು ಜೀವಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ವರ್ಣನಾತೀತವಾದುದು. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಕಾಂತಿಯು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪ್ರೊಟೊ–ಜೋವ (Protozoa) ದಿಂದ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊಲ್ಯಾರಿಯ (radiolaria) ಮತ್ತು ಡೈನೊಫ್ಲಾಜೆಲ್ಯಾಟ (Dinoflagellata) ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಡೈನೊಫ್ಲಾಜೆಲ್ಯಾಟ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಸಮುದ್ರವು ಹಗಲಿನಲ್ಲಿ ಕೆಂಪಾಗಿಯೂ ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆಯಂತೆಯೂ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸೀಲೆಂಟಿರೇಟ್ಸ್ (Coelenterates), ಜೆಲ್ಲಿಮೀನು (Jelly fish), ಸಿಫೊನೊಫೋರ್ಸ್ (Siphonophores) ಗಳೇ ಕಾರಣ.

ನೆಮರ್ಟಿಯಾನ್ (nemertean) ಎಂಬ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಮಿಂಚುಹುಳು ಜಪಾನ್ ದೇಶದ ಕರಾವಳಿ ಪ್ರದೇಶದ ಕೊಲ್ಲಿಗಳಲ್ಲಿ 120 ಅಡಿ ಆಳದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡು ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ. ಬರ್ಮುಡಾದ ಒಡೊಂಟೊಸಿಲಿಸ್ (odontosyllis) ಎಂಬ ಒಂದು ಜಾತಿಯ ಮಿನುಗುಹುಳ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾದುದು. ಈ ಜಾತಿಯ ಹೆಣ್ಣು ಹುಳುಗಳು ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಾದ ಎರಡು ಮೂರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಮುಳುಗಿದ 55 ನಿಮಿಷಗಳ ನಂತರ ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂದು ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತಾ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಗಂಡು ಹುಳುಗಳು ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ಅವುಗಳೆಡೆ ಈಜಿಕೊಂಡು ಹೋಗಿ ಹೆಣ್ಣು ಹುಳಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದು ಪ್ರತ್ಯುತ್ತರವಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ತೇಜೋಮಯವಾದ ದ್ರವದಿಂದ ಆವರಿಸಿದ ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರದರ್ಶನ ಸುಮಾರು 15 ರಿಂದ 30 ನಿಮಿಷಗಳವರಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಾದ ಎರಡು ಮೂರು ದಿನಗಳು ಈ ಮಿನುಗು ಹುಳುಗಳ ಸಂತಾನಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಕಾಲವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಮಿರಿಯಪಾಡ್ಸ್ (Myriapods) ಮತ್ತು ಕೆಲವು ನೊಣಗಳ ಮರಿಹುಳುಗಳು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ನ್ಯೂಜಿಲೆಂಡ್ ಗುಹೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಿನುಗು ನೊಣಗಳು ವಿಚಿತ್ರವಾದವು. ಇವು ಗುಹೆಗಳ ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯಲ್ಲಿ ಗುಂಪಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಯಾರಾದರೂ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಮಾತನಾಡಿದರೆ ಅಥವಾ ಗುಹೆಯ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಮೆಲ್ಲಗೆ ತಟ್ಟಿದರೆ ಕೂಡಲೆ ತಮ್ಮ ಬೆಳಕನ್ನು ನಂದಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾನಂತರ ಹಂಗಾಮಿಯಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಅನಂತರ ಮೊದಲಿನಂತೆ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಲ್ಯಾಪಿರಿಡ್ಸ್ (lampyrids) ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸೇರಿದ ಫೆನ್ಗೊಡಿಯಾ (phengodea) ಜೀರುಂಡೆಗಳು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಣ್ಣು ಮರಿಹುಳುಗಳ ಶರೀರದ ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಫ್ರಿಕ್ಸೊಥ್ರಿಕ್ಸ್ (Phrixothrix) ಎಂಬ ಜೀರುಂಡೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿಚಿತ್ರ ರೀತಿಯದು. ಇದರ ಮರಿ ಹುಳುಗಳ ಶರೀರದ ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಾಶಮಾನವಾದ ಹಸಿರು ಬಣ್ಣದ ಚುಕ್ಕೆಗಳಿರುವುದಲ್ಲದೆ ತಲೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕೆಂಪು ದೀಪ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಹುಳು ಚಲಿಸುವಾಗ ಕೆಂಪು ದೀಪವನ್ನು ಹೆಡ್‌ಲೈಟಾಗಿ ಉಳ್ಳ ರೈಲು ಗಾಡಿಯಂತೆ ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯ ಜನರು "ರೈಲು ರಸ್ತೆ ಹುಳ (Rail Road Worm) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಲ್ಯಾಂಪಿರಿಡಿಯಾ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸೇರಿದ ಜೀರುಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2000 ಜಾತಿ ಕೀಟಗಳಿವೆ. ಇವು ಮರುಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಎತ್ತರವಾದ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಹೊರತು ಉಷ್ಣವಲಯ ಮತ್ತು ಸಮಶೀತೋಷ್ಣವಲಯದ ಬಹುಭಾಗ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕನ್ ಜಾತಿಯ ಅನೇಕ ಮಿಂಚು ಹುಳಗಳು ಅಲೆದಾಡುವ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದವುಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡುಹುಳು ಕೆಳಗೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೆ ತಂಗಿರುವ ಹೆಣ್ಣುಹುಳುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಾ ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಹಾರಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಗಂಡು ತಾಳಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಿಂಚಿದಾಗ ಹೆಣ್ಣು ಪ್ರತ್ಯುತ್ತರವಾಗಿ ಮಿಂಚುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಎರಡು ಹುಳುಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಏಕಾಂತರವಾಗಿ ಮಿಂಚುತ್ತಿರುವಾಗ ಗಂಡುಹುಳು ಹೆಣ್ಣುಹುಳುವಿನ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿ ಪ್ರಣಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಸುಮಾರು 300 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಪರಿಶೋಧಕರು, ಪ್ರಕೃತಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು, ಇಂಡಿಯಾದಿಂದ ನ್ಯೂಗಿನಿಯಾವರೆಗೆಗಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧವಾದ ಲ್ಯಾಂಪಿರಿಡಿಯಾ (Lampyridea)ಗಳ ನಡೆವಳಿಕೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳು ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ದಟ್ಟವಾಗಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡುಹುಳುಗಳು ಒಂದೇ ತಾಳಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಬೆಳಕನ್ನು ಒಂದೇ ತಾಳಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಂದಿಸುತ್ತಾ ಮತ್ತು ಹೊತ್ತಿಸುತ್ತಾ ಇರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಪ್ರೇಕ್ಷಕರು ಈ ಹುಳುಗಳು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಸೂಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿ ಅದರ ಸೌಂದರ್ಯಕ್ಕೆ ಬೆರಗಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಸಾವಿರಾರು ಮಿಂಚುಹುಳುಗಳು ತಮ್ಮ ಮಿನುಗುವಿಕೆಯನ್ನು ಅಷ್ಟು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ, ಕಾಲಚಕ್ರದಂತೆ, ಸರಿಹೊಂದಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ? ಈಚಿನ ಹತ್ತಾರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಜೆಟ್ ವಿಮಾನ ಬಳಕೆ ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಉಪಕರಣಗಳ ಸೌಲಭ್ಯದಿಂದ ಈ ಹುಳುಗಳ ಏಕಕಾಲಿಕ (Synchronous) ಬೆಳಕು ಪ್ರದರ್ಶನದ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಧೃಡವಾಗಿ ಸ್ಥಿರಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮಿಂಚು

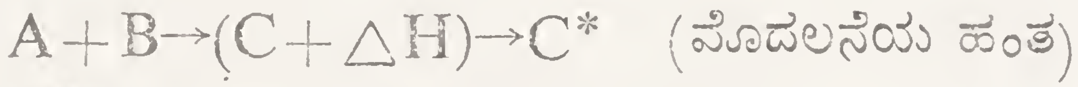
ಹುಳುವಿನ ದೇಹದ ಹಿಂಭಾಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ದೀಪದ ಅವಯುವ ಮಿದುಳಿನಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸಂಕೇತಗಳಿಂದ ಚುರುಕುಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದ ಮಿಂಚು ಹುಳುವಿನ ಕಣ್ಣನ್ನು ಉದ್ರೇಕಿಸಿದಾಗ ಬೆಳಕಿನ ಅವಯುವದಿಂದ ಥಟ್ಟನೆ ಬೆಳಕು ಸೂಸುತ್ತದೆ.

ಅಲೆದಾಡುವ ಗಂಡು ಕೀಟಗಳ ಪ್ರಣಯಾಚರಣೆಯ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬಂದಿರುವ ವಿಷಯವೆಂದರೆ, ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡುಗಳ ನಡುವೆ ಮಿನುಗು ಏಕಾಂತರದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಬಾರಿ ಉಂಟಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣಿನ ಕಡೆಗೆ ಜಯ ಪ್ರದವಾಗಿ ಸಾಗ ಬಲ್ಲದು. ಎರಡು ಕೀಟಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಮಿನುಗು ಸಂಕೇತದ ಮೂಲಕ ಜಾಡನ್ನು ಹಿಡಿದು ಸಂಧಿಸುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯೆ ಏನಾದರೂ ಅಡಚಣೆಯಿಂದ ಎರಡು ಮೂರು ಸಂಕೇತಗಳು ತಪ್ಪಿದರೆ ಅವು ಸಂಧಿಸಲಾರವು. ದಟ್ಟವಾಗಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಕೇತಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸದೆ ಪ್ರಣಯಿಕೀಟಗಳ ಮಿಲನಕ್ಕೆ ತೊಡಕಾಗುತ್ತದೆ. 1966 ರಲ್ಲಿ ಜಾನ್ ಮತ್ತು ಎಲಿಜಬತ್ ಬಕ್ (John and Elizabeth Buck) ಅವರು ಈ ವಿಷಯವಾಗಿ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಆಗ್ನೇಯ ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಗಂಡು ಹೆಣ್ಣು ಕೀಟಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಸಂಧಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಅವುಗಳ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರದರ್ಶನವನ್ನು ಮಾರ್ಪಾಟುಮಾಡಿಕೊಂಡು ಬಂದಿವೆ. ಎಲ್ಲಾ ಗಂಡು ಕೀಟಗಳ ಬೆಳಕು ಮೇಳೈಸಿದಾಗ ಜಾಜ್ವಲ್ಯಮಾನವಾಗಿದ್ದು ಬಹುದೂರದಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲಾ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದಲೂ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಸಂಜ್ಞಾ ಜ್ಯೋತಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಜಮೈಕಾದಲ್ಲಿ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳು ಅಸಮ ಕಾಲಿಕ(nonsynchronous) ಮಿನುಗು ಪ್ರದರ್ಶನವಿರುವ ಮರಗಳಿಗೆ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ಏಕಕಾಲಿಕ ಮಿನುಗು ಒಂದು ಸುಧಾರಿತ ರೀತಿಯದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ ಏಕಕಾಲಿಕ ಮಿನುಗು ಹೆಚ್ಚು ಜಾಜ್ವಲ್ಯಮಾನವಾಗಿದ್ದು ಕೀಟಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಹೆಚ್ಚು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಜ್ಞಾ ಜ್ಯೋತಿಯ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ ಕೀಟಗಳು ಪ್ರದರ್ಶನದ ಮರಗಳ ಮೇಲೆ ಸಿಕ್ಕಾಪಟ್ಟೆ ಕಲೆತು ಏಕಕಾಲಿಕ ಮಿನುಗು ಕೀಟಗಳ ಸಂತತಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಭಾವನೆಯಿಂದ ಸಿದ್ಧಾಂತವು ದೋಷ ಪೂರಿತವಾಗಿದೆಯೆಂದು 1973 ರಲ್ಲಿ ಲಾಯ್ಡ್ (Lloyd) ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ. ಲಾಯ್ಡ್‌ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಅಸಮ ಕಾಲಿಕ ಮಿನುಗು ಕೀಟಗಳು ಸಹ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಪ್ರಣಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಂಹಪಾಲು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮಿನುಗು ಕೀಟಗಳ ಸಂತತಿ ನಶಿಸಿ ಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ ಯೆಂದು ವಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಡೀ ಸಮೂಹದಲ್ಲಿ ಸಾಮುದಾಯಕವಾಗಿ ಏಕಕಾಲಿಕ ಮಿನುಗುವಿಕೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಸ್ವತಂತ್ರ ಗುಂಪುಗಳಿಂದ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಪರಿಣಾಮ ವೆಂದು ಲಾಯ್ಡ್ ಭಾವಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಜಲಚರಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಿನುಗುವಿಕೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದೆ. ಕೆಲವು ಮೀನುಗಳು ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಕಾಶವುಳ್ಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಸಹಜೀವಿಯಾಗಿರುವ ಮಿನುಗು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುವು ಇಂಡೋನೇಷಿಯಾದ ಫೋಟೊಬ್ಲೆಫರಾನ್ (Photoblepharon) ಅನೊಮಲಾಪ್ಸ್ (Anomalops) ಮತ್ತು ಮಾನೊಸೆಂಟ್ರಿಸ್ (Monocentris) ಮುಂತಾದುವು. ಇವು ಜ್ವಲಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಅವಯುವಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಡೊನೇಷಿಯಾದ ಫೋಟೊಬ್ಲೆಫರಾನ್ ಮತ್ತು ಅನೊಮಲಾಪ್ಸ್ ಜಾತಿಯ ಮೀನುಗಳಿಗೆ ಇಂಥ ಅವಯುವಗಳು ಕಣ್ಣಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿದ್ದು, ಸಾಲಾಗಿರುವ ಉದ್ದನೆ ಕೊಳವೆಯಂತಿರುವ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬೇರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಂತೆ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಮೀನು ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ಮರೆಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೀನು ಈ ಬೆಳಕನ್ನು ಚಲಿಸುವಾಗ ಒಂದು ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾದ ಲಯದಲ್ಲಿ ಹೊತ್ತಿಸಿದಂತೆ ಮತ್ತು ನಂದಿಸಿದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಫೊಟೋಬ್ಲೆಫರಾನ್ (Photoblepharon) ಮೀನಿನಲ್ಲಿ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಚುಕ್ಕೆಗಳಮೇಲೆ ದಪ್ಪ ಚರ್ಮದ ಮಡಿಕೆ ಇದ್ದು ಕಣ್ಣಿನರೆಪ್ಪೆಯಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಈ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕಿನಿಂದಾಗುವ ಉಪಯೋಗ ಕುರಿತು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಏನನ್ನು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸಮುದ್ರದ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಕತ್ತಲಿನಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಲಾಂದ್ರ ದೀಪಾದಿಯಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಅನೇಕ ಕಾಂತಿಯುತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಬೆಳಕು ತೂರುವ ಕಡೆ ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ರಾತ್ರಿ ವೇಳೆ ಕಾಂತಿಯುತ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹಿಂಸಿಸುವ ದುಷ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಹೆದರಿಸಿ ಓಡಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗಬಹುದು. ಕಾಂತಿಯುತ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ದುಷ್ಟಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಹೆದರಿಸಲು ಇಡೀ ದೇಹದಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಿ ಬೆಂಕಿಉಂಡೆಯಂತೆ ಪ್ರಜ್ವಲಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕಾಂತಿಯುತ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ತಮ್ಮ ಬೆಳಕು ಆಹಾರವಾಗುವ ಜಂತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸುವ ಸಾಧನವಾಗಿದೆ. ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿನುಗುವಿಕೆ ಗಂಡು ಮತ್ತು ಹೆಣ್ಣುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಆಕರ್ಷಿಸಲು ಸಾಧನವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದ್ದು, ಮೇಲ್ವರ್ಗದ ಜೀವಿಗಳಿಗಿರುವಂತೆ ನರಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ ಈ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ಏನು ಪ್ರಯೋಜನ? ಸಮುದ್ರದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಾ ಗಾಳಿ ಬೀಸಿದತ್ತ ಉರುಳಾಡುವ ಪ್ರೊಟೊಜೋವ (Protozoa)ಕ್ಕೆ ಈ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಏನುಪ್ರಯೋಜನ? ಈ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣುವ ಬೆಳಕು ಅವುಗಳ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವಾಗ ಸಂಭವಿಸುವ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತಘಟನೆಯೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬಹುದು.

ಜೀವಸಂದೀಪ್ತಿಯು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದರಿಂದ ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂದೀಪ್ತಿಯೂ ಹೌದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂದೀಪ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂದೀಪ್ತಿಯು ಕಡಿಮೆ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂದೀಪ್ತಿಯ ಕಾರ್ಯ ಎರಡು ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆ ಹಂತದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಹುಭಾಗವು ಫಲಿತದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಭೂಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯಲು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಫಲಿತವು ಭೂಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುವಾಗ ಒಂದು ಬೆಳಕಿನ ಫೋಟಾನ್ನನ್ನು ಸೂಸುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಹಂತದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು A ಮತ್ತು Bಗಳ ಸಂಯೋಗದಿಂದ C ಎಂಬ ಪದಾರ್ಥ ಉಂಟಾಗುವ ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆಯ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ಈ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ತೋರಿಸಬಹುದು.



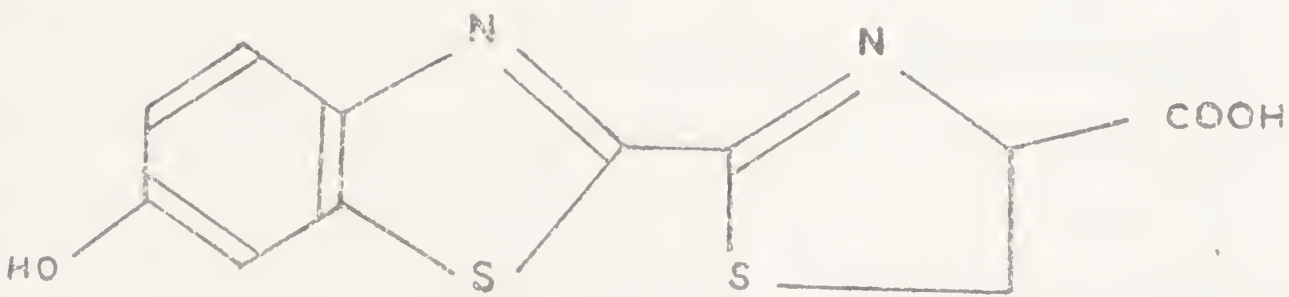
$A+B\rightarrow(C+\triangle H)\rightarrow C^{*}$ (ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ)



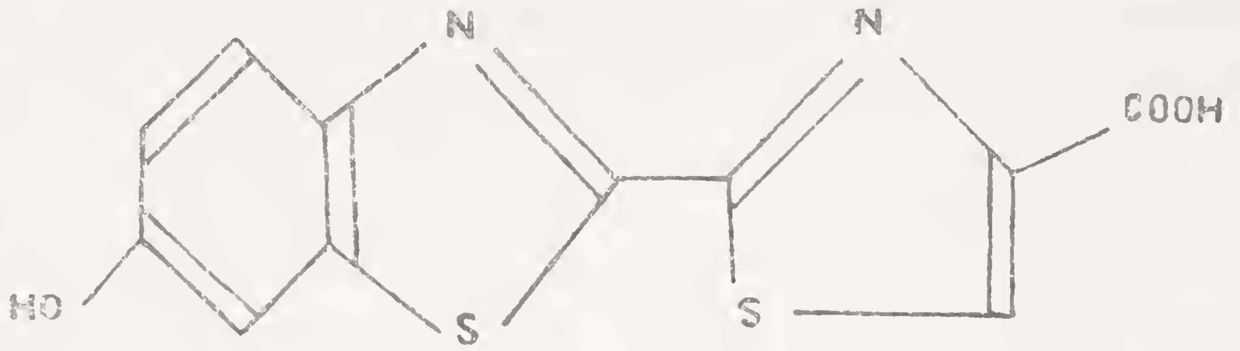
$C^{*}\rightarrow C+h\gamma$ (ಎರಡನೆಯ ಹಂತ)

ಮೊದಲನೆ ಹಂತದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಲು ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಅಣು ಮರಳಿ ಭೂಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬಂದಾಗ, ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಶಕ್ತಿಯು ಬೆಳಕಿನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಿಂಚು ಹುಳುವಿನಿಂದ ಬೆಳಕು ಸೂಸುವಾಗ ಆಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ (Luciferin)ಎಂಬ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಸಂಯುಕ್ತವು ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಉದ್ರೇಕ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ ಸಂಯುಕ್ತವು ಲ್ಯೂಸಿಫೆರೇಸ್ (Luciferase) ಎಂಬ ಎನ್ ಸೈಮಿನ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಣುವಿನಿಂದ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗಿ ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಫಲಿತ ಡಿ ಹೈಡ್ರೊಲ್ಯೂಸಿ ಫೆರಿನ್ನನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಡಿ ಹೈಡ್ರೊಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸಿ ಭೂಸ್ಥಿತಿಗೆ ಮರಳುತ್ತದೆ.

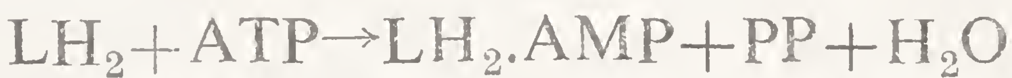


ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ (LH_2)



ಡಿಹೈಡ್ರೋ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ (L)

ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳು ಬೆಳಕು ಸೂಸುವ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರೇಸ್ ಎನ್ಸೈಮ್ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಅಡೆನಾಸಿನ್ ಟ್ರೈಫಾಸ್ಫೇಟ್ (Adenosine triphosphate, A T P.), ಮೆಗ್ನೀಸಿಯಂ ಅಯಾನುಗಳು (Mg) + 2 ಮತ್ತು ವಿಲೀನಗೊಂಡ ಆಮ್ಲಜನಕವೂ ಸೇರಿವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. A T P ಯು ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಪೈರೊಫಾಸ್ಫೇಟನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿ, ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿಲ್ಅಡೆನಿಲೇಟ್ (Luciferyl adenylate, LH_2AMP) ಅನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿಲ್ಅಡೆನಿಲೇಟ್ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ, ಎನ್ಸೈಮ್ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರೇಸ್ ಸಾನ್ನಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ವರ್ತಿಸಿ, ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎನ್ಸೈಮ್ ಡಿಹೈಡ್ರೊಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ ಸಂಕ್ಲಿಷ್ಟವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಉದ್ರೇಕ ಹಂತ [ಹಂತ (a)]. ಅನಂತರ ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಡಿಹೈಡ್ರೊಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸಿ ಭೂಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಸಂದೀಪ್ತಿಯ ಹಂತ [ಹಂತ (b)]. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿದೆ.


$$LH_2 + ATP \rightarrow LH_2.AMP + PP + H_2O$$


$$LH_2.AMP + \frac{1}{2}O_2 + E \rightarrow EL.AMP^* + H_2O \text{ [ಹಂತ (a)]}$$


$$EL.\ AMP^* \rightarrow L + AMP + E + h\gamma \text{ [ಹಂತ (b)]}.$$

ಮೇಲಿನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಎನ್ಸೈಮ್ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರೇಸ್ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ವೇಗವರ್ಧಕದಂತೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸ ಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಭೂಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಉದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧಜಾತಿಯ ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳು ವಿಧವಿಧವಾದ ಬಣ್ಣಗಳುಳ್ಳ ಬೆಳಕನ್ನು ಸೂಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಣ್ಣಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬರುವುದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರೇಸ್ ಎನ್ಸೈಮಿನ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಮಾತ್ರ. ಇದನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಖಚಿತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿವಿಧ ಜಾತಿಯ ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳಿಂದ ಪರಿಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿದ ಎನ್ಸೈಮುಗಳನ್ನು ಸಂಯೋಜಿತ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ ಮತ್ತು

ATP ಯೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿದಾಗ ಸೂಸುವ ಬೆಳಕು ಆಯಾಯ ಹುಳುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಇದ್ದುದು ಈವಾಸ್ತವಾಂಶಕ್ಕೆ ಪುಷ್ಟಿ ನೀಡಿದೆ. "ಸ್ವಯಂಯಾನ ಹುಳು" (Automobile bug) ವಿನಲ್ಲಿ ಈ ಬಗೆಯ ವೈವಿಧ್ಯತೆ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಹುಳುವಿನ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅವಯವಗಳಾದ ಬೆನ್ನು ಮತ್ತು ಹೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಬಣ್ಣಗಳ ಬೆಳಕು ಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಒಂದೇ ಹುಳುವಿನ ಎರಡು ಭಾಗದಿಂದ ಬರುವ ಬೆಳಕು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ್ದಾಗಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ಒಂದೇ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹುಳುಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಣ್ಣದ ಬೆಳಕುಗಳನ್ನು ಸೂಸುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಲ್ಯೂಸಿಫೆರಿನ್ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿದ್ದು ಬಣ್ಣಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎನ್‌ಸೈಮ್‌ಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಮಾತ್ರವೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಬಾಲ್ಟಿಮೋರಿನ ಜಾನ್ ಹಾಪ್‌ಕಿನ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿಯ ಮೆಕಲ್ ರಾಯ್ (Mc Elroy) ಮತ್ತು ಸೆಲಿಗರ್ (Seligar) ಅವರು ಜೀವಸಂದೀಪ್ತಿಯ ಮೂಲದ ವಿಷಯವಾಗಿ ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದಿ ಕಾಲದ ಅಮ್ಲಪ್ರಾಣಿ ಜೀವಿಗಳು ಅಳಿಯದೆ ಉಳಿಯುವ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಲು ವೃದ್ಧಿಮಾಡಿಕೊಂಡ ಒಂದು ವಿಷನಿವಾರಕ ವಿಧಾನವೆಂದು ಅವರು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಜೈವಿಕ ಗೋಳವು ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕರಹಿತವಾಗಿದ್ದು ಆಮ್ಲಜನಕದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪವಾಗಿ ಮಲಿನವಾಗತೊಡಗಿದಾಗ ಯಾವ ಜೀವಿಗಳು ಆಮ್ಲಜನಕ ಅಣುವನ್ನು ಅಪಕರ್ಷಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದವೊ ಅವು ಬೇರೆ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಅಳಿಯದೆ ಉಳಿದುಕೊಂಡವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಯಶಸ್ವಿಯಾದವುಗಳೆಂದರೆ ಅಪಕರ್ಷಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸತಕ್ಕ ಎನ್‌ಸೈಮ್‌ನಂಥ ವೇಗವರ್ಧಕಗಳನ್ನು (ಉ.ದಾ: ಲ್ಯೂಸಿಫೆರೇಸ್) ಹೊಂದಿದವುಗಳು. ಉತ್ಕರ್ಷಣ–ಅಪಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ಅಧಿಕಶಾಖ ವಿಮೋಚನಕಾರಿಯಾದುದರಿಂದ ಫಲಿತವು ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಉದ್ರಿಕ್ತಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರತಕ್ಕ ಫಲಿತವು ಸ್ಥಿರತೆಯಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅದು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಭೂಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಈರೀತಿ ಬದಲಾವಣೆಗೆ ಒಳಗೊಂಡ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಕ್ ಅಣುವಿಗೆ ಪ್ರತಿದೀಪ್ತಿ (Fluorescence) ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅಂತಹ ಉತ್ಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯು ನಾವು ಹೇಳುವ ಜೀವಸಂದೀಪ್ತಿಯಾಗಿ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಜೀವಸಂದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಕಾವಿಲ್ಲದ ಬೆಳಕು (Cold light) ಯೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಂದರೆ ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಅರ್ಥವಲ್ಲ ಶಾಖ ಉತ್ಪನ್ನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳು ಬೆಂಕಿಯಲ್ಲಿ ಶಾಖವೇರಿ

ಬೆಳಗುವಾಗ ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ತಂತಿಪ್ರಜ್ವಲಿಸುವಾಗ ಬರುವ ಶಾಖಕ್ಕಿಂತ ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತೆ. ಶಾಖದ ಮಟ್ಟ ಏರುವಿಕೆ ಕೆಲವು ಮಿನುಗು ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ 0.001 ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿ ಗ್ರೇಡಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮಿನುಗು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂದೀಪ್ತಿಯ ವರ್ಣಪಟಲಗಳು, ವರ್ಣಪಟಲದ ದೃಗ್ಗೋಚರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಗಲದ ಪಟ್ಟಿಗಳಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಮಿನುಗು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಸಂದೀಪ್ತಿಯು ಕೆಂಪು, ಹಸಿರು, ಹಳದಿ, ನೀಲಿ ಅಥವಾ ಊದಾ ಬಣ್ಣವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಈ ಕಿರಣಗಳು ಬೇರೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಂತೆ ಛಾಯ ಚಿತ್ರದ ಫಲಕವನ್ನು ನಾಟುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ರಕ್ತಾತೀತ, ಅತಿ ನೇರಿಳೆ ಅಥವಾ ಭೇದಿಸಬಲ್ಲ ಯಾವ ಕಿರಣವೇ ಆಗಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಈ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಕಾಶಮಾನಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಾಲ ಕ್ರಮೇಣ ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳ ಬೆಳಕನ್ನು ವಾಸಿಸುವ ಮನೆಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದೆಂದು ಸಲಹೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶದ ತುಂಬಾ ಮಿಂಚು ಹುಳುಗಳನ್ನು ಹರವಿದರೆ ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೆಳಕಿನ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಒಲವು ವಿಶಾಲಕ್ಷೇತ್ರ ಆವರಿಸುವ ಮತ್ತು ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಕಡಿಮೆಯಿರುವ ದೀಪದ ಕಡೆಗೆ ಇದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ 1938 ರಲ್ಲಿ ಪರಿಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಪ್ರತಿ ದೀಪ್ತಿ (fluorescent) ದೀಪ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಕಡಿಮೆ ಶಾಖ ಮತ್ತು ವಿಸರಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀರುವ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ತಂತು (filament) ಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಸ್ಥಾಪನೆಗೊಳ್ಳುವ ಯೋಗ ಪಡೆಯಿತು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ಮಾನವನು ಜೀವ ಸಂದೀಪ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಇದ್ದರೂ ಕೂಡ ಅದರ ಮೂಲ ತತ್ವವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿದಂತಾಗಿದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಶಾಖ ರಹಿತ ಬೆಳಕನ್ನು ಹೊಂದುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಜೀವಸಂದೀಪ್ತಿಯ ಅಧ್ಯಯನ ಬಹುಮುಖ್ಯ.

ಕೆ. ಪದ್ಮ ಉಮಾಪತಿ

ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿಯ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆ

ಪೀಠಿಕೆ :

ವಿವಿಧ ಆಹಾರಗಳ ಬಳಕೆ, ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜನತೆಗಿರುವ ಮನೋಭಿಪ್ರಾಯ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದೇ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಮುಖ್ಯೋದ್ದೇಶ. ಈ ರೀತಿಯ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮತ್ತು ನಿರೂಪಣೆ ಆಹಾರ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಮತ್ತು ಅಂಥ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಅಧ್ಯಯನ ಇಂತಹ ಒಂದು ಪ್ರಯತ್ನ. ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಈ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಉಪಹಾರ ಗೃಹಗಳಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ ಒದಗಿಸುವ ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದೆಂದೂ, ಮೇಲಾಗಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಪೋಷಣೆ ತಿಳಿವಿನ ಜಾಗೃತಿ ಉಂಟುಮಾಡುವುದೆಂದೂ ಉದ್ದೇಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ವಿಧಾನ :

1973 ನೇ ಇಸವಿ ಫೆಬ್ರುವರಿ-ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿಯ ಎಲ್ಲಾ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗಗಳ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಂದ ಸಂಶೋಧಕರು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ಧ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಯಿತು. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಹಾಗೂ ಕೌಟುಂಬಿಕ ಹಿನ್ನಲೆ, ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಿರುವ ಇಷ್ಟಾನಿಷ್ಟ ಮತ್ತು ಯಾವ ಯಾವ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಬಾರಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನುವ ವಿಚಾರ ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದ್ದುವು. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಕೊಡಲು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ 15 ರಿಂದ

30 ನಿಮಿಷಗಳು. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಇಲಾಖೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉತ್ತರಿಸಿದ ಪ್ರಶ್ನಾವಳಿಗಳನ್ನು ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಯಿತು. 1972–73ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರಥಮ ವರ್ಷದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಅಧ್ಯಯನ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ಈ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತೊಂದು ವರುಷ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಇರುವವರಾಗಿದ್ದು, ಅವರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಸೂಕ್ತ ಆಹಾರ ಪೋಷಣೆಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನದ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ನಿಯೋಜಿಸಬಹುದೆಂಬ ಉದ್ದೇಶವೇ ಈ ಮಿತಿಗೆ ಕಾರಣ. ಈ ಗುಂಪಿನ 933 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಗಳಲ್ಲಿ 701 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಂದ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಯಿತು. ಇದು ಶೇಕಡ 75.1 ರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು :

ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 74 ಮಂದಿ 20–25 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನವರು, ಶೇಕಡ 71 ಮಂದಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಶೇಕಡ 28 ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರು ಇದ್ದರು. ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶೇಕಡ 86 ರಷ್ಟು ಮಂದಿ ಹಿಂದೂಗಳು. ಶೇಕಡ 47 ರಷ್ಟು ಮಂದಿ ಹಳ್ಳಿಯಿಂದ ಬಂದವರೆಂದು ತಿಳಿಸಿದರೂ ಕಳೆದ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಅವರು ವಾಸಮಾಡುವ ಸ್ಥಳ ಕುರಿತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯದಿರುವುದರಿಂದ ಅವರನ್ನು ಗ್ರಾಮಸ್ಥರೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಶೇಕಡ 64.5 ಮಂದಿ ವಿಭಕ್ತ ಕುಟುಂಬಗಳಿಂದಲೂ, ಶೇಕಡ 31 ರಷ್ಟು ಮಂದಿ ಅವಿಭಕ್ತ ಕುಟುಂಬಗಳಿಂದಲೂ ಬಂದವರು. ಸುಮಾರು ಶೇಕಡ 60 ರಷ್ಟು ಮಂದಿ 6 ರಿಂದ 10 ಮಂದಿ ಇರುವ ಸಂಸಾರಗಳಿಂದ ಬಂದವರು. ಶೇಕಡ 11 ರಷ್ಟು ಮಂದಿಯ ಮಾಹೆಯಾನ ವರಮಾನ 100 ರೂ. ಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪೋಷಕರಲ್ಲಿ ಬಹುಮಂದಿ ಮೆಟ್ರಿಕ್ಯುಲೇಷನ್‌ವರೆಗೆ ಓದಿದವರು.

ವಿವಿಧ ಆಹಾರಗಳ ಬಳಕೆಯ ರೀತಿ, ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಪೇಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ವಿಚಾರಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಧಾನ್ಯಗಳು :

ಮುಖ್ಯವಾದ ಧಾನ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ 1ರಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿದಿನವೂ, ರಾಗಿ ಮತ್ತು ಜೋಳಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲಾದರೊಮ್ಮೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಶೇಕಡ 40.7 ರಷ್ಟು ಮಂದಿ ಗೋಧಿಯನ್ನು ವಾರಕ್ಕೆ ಒಂದರಿಂದ ಮೂರು ಬಾರಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. 1972ನೇ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಸೋಸಿ,

ಯೇಷನ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯು ನಡೆಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದ ಮೇಲು ವರ್ಗದ ನಗರ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಧಾನ್ಯಗಳ ಬಳಕೆ ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇದ್ದದ್ದು ವ್ಯಕ್ತಪಟ್ಟಿದೆ. ಮಿಶ್ರ ಧಾನ್ಯಗಳ ಬಳಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಆಹಾರ ಪೋಷಣೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿರುವ ಆಹಾರಾಭಾವದ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೂ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ. ಅಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಗುಣಾಂಶವು ಬೇರೆ ಧಾನ್ಯಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳದಿದ್ದರೂ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಗೋಧಿಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ[1]. ರಾಗಿಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ 'ಸುಣ್ಣ' ಮತ್ತು "ಕಬ್ಬಿಣ" ದ ಖನಿಜಾಂಶಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಅಂಶಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿಲ್ಲ.[2] ವಯಸ್ಕರ ಸಮತೋಲನ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನ 3–4 ಔನ್ಸ್ ರಾಗಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಪೋಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ "ಸುಣ್ಣ"ದ ಖನಿಜಾಂಶವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು, ಹಳದಿ ಜೋಳದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಕ್ಯಾರೋಟೀನ್ ಅಂಶವು ಇರುತ್ತದೆ. ಕುಸುಬಲಕ್ಕಿ ಮತ್ತು ಅವಲಕ್ಕಿ ಬಳಕೆಯ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ನಿಜವಾದ ಆಹಾರ ಬಳಕೆಯ ಕ್ರಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹಲವಾರು ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಅವರಿಗೆ ತಿಳಿಯದಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಸಮೀಕ್ಷಕರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಕುಸುಬಲಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಷ್ ಮಾಡಿದ ಸಾಧಾರಣ ಅಕ್ಕಿಗಿಂತ "ಥಯಾಮಿನ್" ಮತ್ತು "ನಯಾಸಿನ್" ಅನ್ನಾಂಗಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಕುಸುಬಲಕ್ಕಿಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಅನ್ನಾಂಗಗಳು ಬೀಜದ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದರಿಂದ, ಪಾಲಿಷ್ ಮಾಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟಗೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಆಧುನಿಕ ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನವು ಕುಸುಬಲಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿರುವ ಅಹಿತಕರ ವಾಸನೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಿದೆ.

ಭಾರತೀಯ ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು 3–4 ಬಾರಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು ನಂತರ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ಬೇಯಿಸಿ ಗಂಜಿಯನ್ನು ಬಸಿಯುವುದೇ ಬಹು ಕಾಲದ ಪದ್ಧತಿ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ "ಥಯಾಮಿನ್" ಮತ್ತು "ನಯಾಸಿನ್"

---

1. Mitra K, S. K. Verma and S. Ahmed—Investigations on biological Values of cereal mixtures in a rice eater's diet by human feeding trials. Ind. J.Med Res. 36, 26 (1948)

2. Gopalan, C., B. V. Rama Sastri and S.C. Balasubramanian, Nutritive Value of Indian Foods, National Institute of Nutrition, I.C.M.R., Hyderabad (1971), P. 33 & 37-38.

ಪಟ್ಟಿ 1

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಧಾನ್ಯ ಬಳಕೆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು.

ಬಳಕೆಯ ರೀತಿ	ಅಕ್ಕಿ	ಗೋಧಿ	ರಾಗಿ	ಜೋಳ	ಕುಸುಬಲಕ್ಕಿ	ಅವಲಕ್ಕಿ
ಪ್ರತಿದಿನ	687 (98.0)	202 (28.8)	106 (15.1)	38 (5.4)	46 (6.6)	21 (3.0)
ದಿನ ಬಿಟ್ಟು ದಿನ	1 (00.1)	85 (12.1)	21 (3.0)	11 (1.6)	3 (0.4)	14 (2.0)
ವಾರಕ್ಕೆರಡಾವರ್ತಿ	6 (00.9)	123 (17.5)	43 (6.1)	12 (1.7)	40 (5.7)	65 (9.4)
ವಾರಕ್ಕೊಂದಾವರ್ತಿ	—	78 (11.1)	39 (5.6)	12 (1.7)	48 (6.8)	97 (13.8)
ಎರಡುವಾರಕ್ಕೊಮ್ಮೆ	—	26 (3.7)	22 (3.1)	3 (0.5)	15 (2.2)	55 (7.8)
ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ	—	23 (3.3)	42 (6.0)	20 (2.8)	19 (2.7)	31 (4.4)
ಅಪರೂಪವಾಗಿ	— —	88 (12.6)	186 (26.6)	155 (22.0)	166 (23.7)	255 (36.4)
ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ.	2 (00·3)	18 (2.6)	110 (15.7)	249 (35.6)	156 (22.2)	41 (5.8)
ಉತ್ತರಿಸದೆ ಇರುವವರು	5 (00.7)	58 (8.3)	132 (18.8)	201 (28.7)	208 (29.7)	122 (17.4)
ಒಟ್ಟು :	701 (100)	701 (100)	701 (100)	701 (100)	701 (100)	701 (100)

ಆವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಗಳು ಶೇಕಡವಾರು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಪಟ್ಟಿ-2

ಬಸಿದ ಅನ್ನ, ಇಂಗಿಸಿದ ಅನ್ನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಿರುವ ಅಪೇಕ್ಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳು.

ಅಡಿಗೆಯ ವಿಧಾನ	ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಶೇಕಡ	ಕುಟುಂಬ ಮಾದರಿ (1)		ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರ ಕುಟುಂಬ ಸದಸ್ಯರ ಸಂಖ್ಯೆ. (2)		ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರ ತಾಯಂದಿರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದ ಮಟ್ಟ (3)		ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರ ತಂದೆಯರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದ ಮಟ್ಟ (4)	
		ಅವಿಭಕ್ತ	ವಿಭಕ್ತ	10 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ	10ಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ	ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ	ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು	ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ.	ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ
ಬಸಿದ	326 (46.5)	121 (55.5)	192 (42.5)	46 (31.9)	17 (40.5)	34 (43.6)	32 (29.6)	9 (56.2)	56 (33.7)
ಇಂಗಿಸಿದ	361 (51.5)	95 (43.6)	254 (56.2)	98 (68.1)	25 (59.5)	44 (56.4)	76 (70.4)	7 (43.8)	110 (66.3)
ಉತ್ತರಿಸಿದೆ ಇರುವವರು	14 (2.0)	2 (0.9)	6 (1.3)	—	—	—	—	—	—
ಒಟ್ಟು :	701 (100)	218 (100)	452 (100)	144 (100)	42 (100)	78 (100)	108 (100)	16 (100)	166 (100)

ಆವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಗಳು ಶೇಕಡವಾರು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

1. $x^2 = 9.82$ $(P < 0.01)$
2. $x^2 = 1.06$ (N.S.)
3. $x^2 = 4.13$ $(P < 0.01)$
4. $x^2 = 2.41$ (N.S.)

ಎಂಬ "ಬಿ" ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಅನ್ನಾಂಗಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತವೆ.[3] ಈ ನಷ್ಟ ಶೇಕಡ 40ರಷ್ಟು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.[4] ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾದಾಗ ಮಾತ್ರ ಕನಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರನ್ನು ತೊಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಗಂಜಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯದೆ ಇಂಗಿಸುವುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ 2ರಲ್ಲಿ ಬಸಿದ ಅನ್ನ ಮತ್ತು ಇಂಗಿಸಿದ ಅನ್ನಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಿರುವ ಅಪೇಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಅನಪೇಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಿರಬಹುದಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹ ರೂಪವಾಗಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಶೇಕಡ 46.5 ಮಂದಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ತಾವು 'ಬಸಿದ' ಅನ್ನವನ್ನು ಇಚ್ಛಿಸುವುದಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ (Chi-Square test) 'ಬಸಿದ' ಅನ್ನವನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷೆ ಪಡುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವಿಭಕ್ತ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗಿಂತ ಅವಿಭಕ್ತ ಕುಟುಂಬಗಳಿಂದ ಬಂದವರು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. $(P < 0.01)$. ತಂದೆತಾಯಿಗಳ ಅಥವಾ ಪೋಷಕರ. ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಬಸಿದ ಅನ್ನ ಇಷ್ಟಪಡುವುದಕ್ಕೂ ಇರಬಹುದಾದ ಸಂಬಂಧದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಬಸಿದ ಅನ್ನವನ್ನು ಇಚ್ಛಿಸಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿನಿಯರ ತಾಯಂದಿರಿಗೆ ವಿದ್ಯಾಭಾಸದ ಮಟ್ಟ ಮೆಟ್ರಿಕ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿತ್ತು. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ, ತಂದೆಯ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದ ಮಟ್ಟ ಈ ಅಂಶದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಕುಟುಂಬ ಸದಸ್ಯರ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ಬಸಿದ ಅನ್ನದ ಅಪೇಕ್ಷೆಗೂ ಯಾವ ವಿಧವಾದ ಸಂಬಂಧವೂ ತೋರಿಬರಲಿಲ್ಲ.

ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳು, ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಹಣ್ಣುಗಳು:

ಭಾರತೀಯರ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳ ಸ್ಥಾನ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದದ್ದು. ನಮ್ಮ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಆಹಾರ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಈ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದುದರಿಂದ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯಗಳ ಬಳಕೆಯ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 'ತಿಳಿ', 'ಗಟ್ಟಿ' ಮತ್ತು 'ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಸಿದ' ಸಾಂಬಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದನ್ನು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಯಿತು. ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ 3ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ, ಬಹು

3. Swaminathan, M and R. K. Bhagavan, Our Food, Ganesh & Co., Madars, (1969). P. 52 & 53.
4. Gopalan, C., & Others, See foot note Number 2.

ಮಂದಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂದರೆ ಶೇಕಡ 71ರಷ್ಟು ಮಂದಿ 'ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಲಸಿದ' ಸಾಂಬಾರ್ ಮತ್ತು ಶೇಕಡ 14ರಷ್ಟು ಮಂದಿ 'ಗಟ್ಟಿ' ಸಾಂಬಾರನ್ನು ಇಚ್ಛಿಸಿರುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. 'ತಿಳಿ' ಸಾಂಬಾರ್‌ನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಶೇಕಡ 13 ಮಾತ್ರ'. ಇದೇ ಪಟ್ಟಿಯು ಮೊಳೆತ ಕಾಳುಗಳ ಬಳಕೆಯ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ. ದ್ವಿದಳಧಾನ್ಯಗಳು ಮೊಳೆತಾಗ 'ಸಿ' ಅನ್ನಾಂಗದ ಪ್ರಮಾಣ ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.[5] ಫೈಟಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಮೊಳೆತ ಕಾಳುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವುದರಿಂದ ಶರೀರಕ್ಕೆ ದೊರಕಬಹುದಾದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.[6] 'ಫೈಟಿಕ್ ಆಸಿಡ್' ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹೀರುವಿಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಗುಣಾಂಶವು ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ದೇಶಮುಖ್ ಮತ್ತು ಕಮಲ ಸಹೋನಿಯವರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯದಿಂದ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.[7] ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ 3ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವಂತೆ, ಈ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 52·5 ರಷ್ಟು ಮಂದಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಮೊಳೆತ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಸೇವಿಸುವುದಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶೇಕಡ 83ರಷ್ಟು ಮಂದಿ ಮೊಳತ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಬೇಯಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾಗಿ ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬೇಯಿಸುವುದರಿಂದ 'ಸಿ' ಅನ್ನಾಂಗವು ನಷ್ಟವಾಗುವ ಸಂಭವ ಇದ್ದರೂ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಗುಣಮಟ್ಟ ಉತ್ತಮಗೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಅಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಮೊಳತ ಹಸಿಯ ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. 'ಸಿ' ಅನ್ನಾಂಗದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ.

ತರಕಾರಿಗಳು ಅದರಲ್ಲೂ ಸೊಪ್ಪು ಈ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಶ ಬಹಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ಸೊಪ್ಪಿನ ಬಳಕೆ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಎಂದು ಭಾರತೀಯ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್ ಸಮೀಕ್ಷೆ'[8] ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂಕಿಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ 3ರಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಿರುವಂತೆ, ಶೇಕಡ 96 ಮಂದಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಸೊಪ್ಪು ತಮಗೆ ಇಷ್ಟ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮತ್ತು ಶೇಕಡ 75 ಮಂದಿ ವಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದರಿಂದ ಮೂರು ಬಾರಿ ಈ ಆಹಾರವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತೇವೆ ಎಂದು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿ

5. See foot note number 2.

6. Patwardhan, V. N. and S. N. Jagannathan. A review of Nutrition Studies in India, I. C. M. R. Special Report Series NO. 37, New Delhi, (1962) P. 4.

7. Deshmukh, A. D. and Kamala Sohonie, Proteins of Green Gram III. Effect of germination on the Nitrogenous Constituents, J. Nutr. Dietet. 1 : 3 (1966)

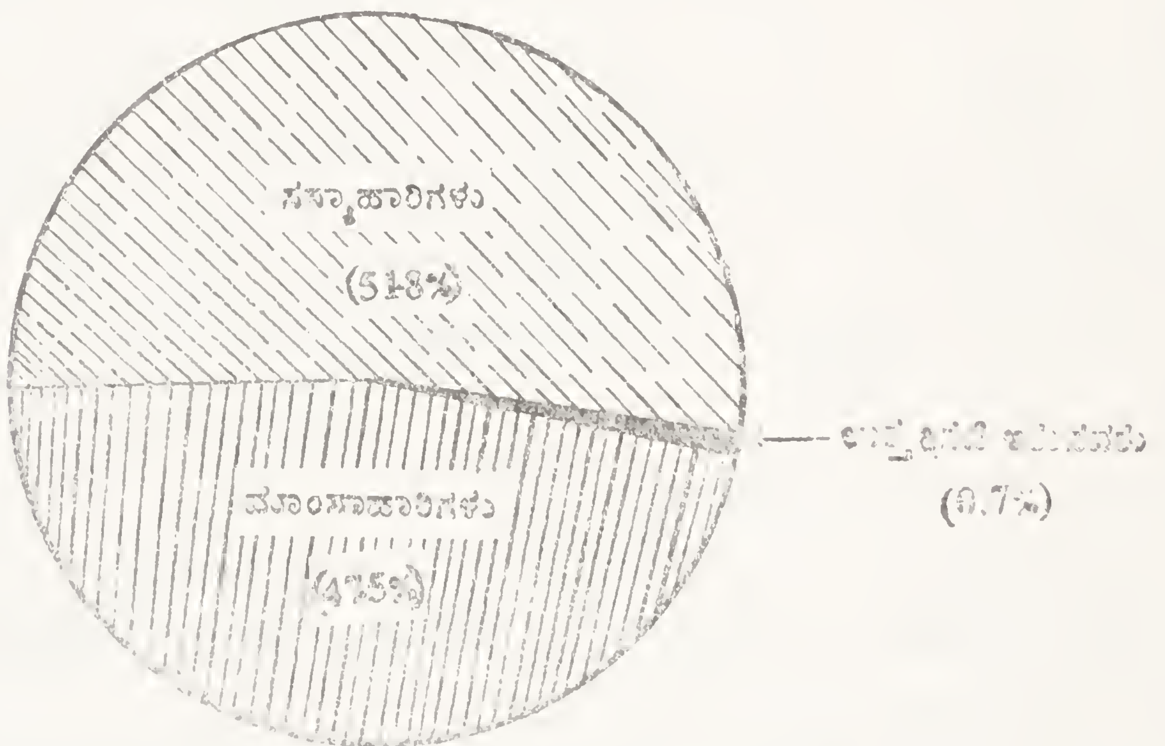
ದ್ದಾರೆ. ಈ ವಿವರಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವೂ ಮತ್ತು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವೂ ಆಗಿವೆ. ಸೊಪ್ಪು ಕಡಮೆ ದರದ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಆಹಾರ. ಸುಣ್ಣ, ಕಬ್ಬಿಣ, ಕ್ಯಾರೊಟೀನ್, 'ಸಿ' ಅನ್ನಾಂಗ, ರೈಬೊಫ್ಲೇವಿನ್ ಮತ್ತು ಫೊಲಿಕ್ ಆಸಿಡ್ ಮುಂತಾದ ಆಹಾರಾಂಶಗಳು ಈ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಹಸಿ ತರಕಾರಿಗಳ ಬಳಕೆಯ ವಿವರಗಳು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವೇನಲ್ಲ. ಶೇಕಡ 60 ರಷ್ಟು ಮಂದಿ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಹಸಿ ತರಕಾರಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬೇಯಿಸಿದ ತರಕಾರಿಯ ಜೊತೆಗೆ ಹಸಿ ತರಕಾರಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಬಳಸುವುದರಿಂದ 'ಸಿ' ಅನ್ನಾಂಗವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆದರೆ ಕ್ರಿಮಿರೋಗ ನಿರೋಧ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹಸಿ ತರಕಾರಿಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯುವ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ.

ಹಣ್ಣುಗಳು ಶ್ರೀಮಂತರ ಆಹಾರವಾದ್ದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಸೊಪ್ಪು, ತರಕಾರಿಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀಗಿಸಬಹುದು. ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ 3 ರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಯಾವ ರೀತಿ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಬಹುತೇಕಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 'ಸಿ' ಅನ್ನಾಂಗ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹಳದಿ ಹಣ್ಣುಗಳಾದ ಪರಂಗಿ, ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ 'ಎ' ಅನ್ನಾಂಗವು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮೊಟ್ಟೆ, ಮೀನು ಮತ್ತು ಮಾಂಸ :

ಮಾಂಸಾಹಾರಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಈ ಗುಂಪಿನ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಸರಿಸಮವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಚಿತ್ರ ೧ ರಿಂದ ಸ್ಪಷ್ಟ



ಚಿತ್ರ : ೧ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಆಹಾರ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ವಾಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖಾಹಾರಗಳ ಬಳಕೆಯ ಬಗೆ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ವಿಚಾರಗಳು ಅಂಕಿ

ಒಟ್ಟು :	333 (100)	333 (100)	333 (100)	333 (100)

ದ್ದಾರೆ.
ಸೊಪ್ಪು
'ಸಿ' ಅನ
ಗಳು ಈ
ವಿವರಗಳ
ತರಕಾರಿ

ಬೆ
ವುದರಿಂ
ರೋಗ
ಅಭ್ಯಾಸ
ಹ
ಸೊಪ್ಪು
ಅಂಕಿ ಅ
ಉಪಯೋ
ಅನ್ನಾಂಗ
ಹಣ್ಣು ಗ

ಮೊಟ್ಟೆ
ಮಾಂಸ
ಗಳಲ್ಲಿ ಸ

ವಾಗುತ್ತ

ಪಟ್ಟಿ–4

ಮೊಟ್ಟೆ, ಮಾಂಸ, ಮತ್ತು ಮೀನಿನ ಬಳಕೆ ಕುರಿತ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು

	ಮೊಟ್ಟೆ (ಅಂಕಿ ಮತ್ತು ಶೇಕಡವಾರು)	ಮಾಂಸ (ಅಂಕಿ ಮತ್ತು ಶೇಕಡವಾರು)	ಮೀನು (ಅಂಕಿ ಮತ್ತು ಶೇಕಡವಾರು)	ಕೋಳಿ ಮಾಂಸ (ಅಂಕಿ ಮತ್ತು ಶೇಕಡವಾರು)
ಪ್ರತಿದಿನ	93 (27.9)	36 (10.8)	7 (2.0)	6 (1·8)
ದಿನ ಬಿಟ್ಟು ದಿನ	35 (10.5)	33 (9.9)	9 (2.7)	1 (0.3)
ವಾರಕ್ಕೆರಡಾವರ್ತಿ	61 (18.3)	99 (29.7)	23 (6.9)	16 (4.8)
ವಾರಕ್ಕೊಮ್ಮೆ	51 (15.3)	78 (23.5)	56 (16.8)	35 (10.6)
ಎರಡು ವಾರಕ್ಕೊಮ್ಮೆ	14 (4.2)	19 (5.7)	39 (11.7)	31 (9.3)
ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ	9 (2.7)	17 (5.1)	35 (10.5)	79 (23.7)
ಅಪರೂಪವಾಗಿ	49 (14.8)	34 (10.2)	99 (29.8)	113 (33.9)
ಉತ್ತರಿಸದೆ ಇರುವವರು	21 (6.3)	17 (5.1)	65 (19.6)	52 (15.6)
ಒಟ್ಟು :	333 (100)	333 (100)	333 (100)	333 (100)

ಅಂಶಗಳ ಪಟ್ಟಿ 4 ರಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ, ಮೊಟ್ಟೆಯ ಬಳಕೆ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದೆ. ಮೀನನ್ನು ವಾರಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ತಿನ್ನುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಶೇಕಡ 17. ಆದರೆ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಶೇಖಡ 30. ಕೋಳಿ ಮಾಂಸವನ್ನು ತಿನ್ನುವುದು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಿಂಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಅಥವಾ ಅಪರೂಪ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇತರ ಮಾಂಸಗಳ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

ಪಾನೀಯಗಳು :

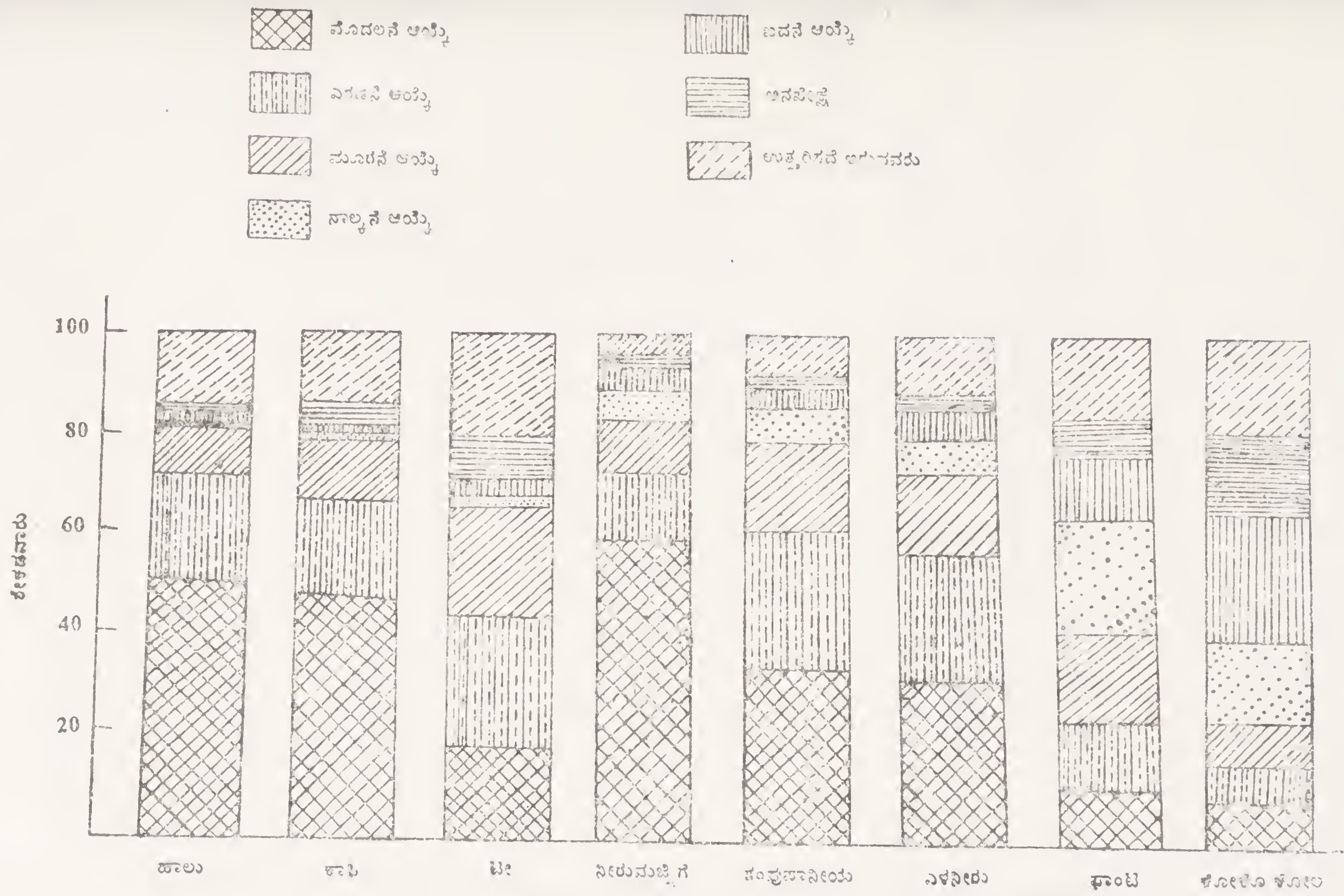
ಬಿಸಿ ಮತ್ತು ತಂಪು ಪಾನೀಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿರುವ ಕ್ರಮಾನುಗತ ಆಯ್ಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಅಂಕೆಅಂಶಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 2 ರಲ್ಲಿ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹಾಲು ಮತ್ತು ಕಾಫಿಗಳನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಆಯ್ಕೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವ ಶೇಕಡವಾರು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದ ಪಾನೀಯ 'ಟೀ' ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ತಂಪು ಪಾನೀಯಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಮಜ್ಜಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿರುವಂತಿದೆ. ಹಣ್ಣಿನ ರಸ—ಎಳನೀರುಗಳನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಸಮಸಮವಾಗಿದೆ. ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ಫಾಂಟ ಮತ್ತು ಕೋಕಾ 'ಕೋಲಾಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಪಾನೀಯಗಳು. ಈ ಅಂಶಗಳು ಪರಂಪರೆಯ ಪ್ರಭಾವ ಇತರ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಗಿಂತ ಮುಖ್ಯವಾದದೆಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪಾನೀಯಗಳು "ಖಾಲಿ ಕ್ಯಾಲೋರಿ" (empty Calories) ಆಹಾರಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಕ್ಯಾಲೋರಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಿಂದಲೂ ಲಾಭದಾಯಕವಲ್ಲ. ಎಳನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಮತ್ತು ಅನ್ನಾಂಗಗಳು ಇರುತ್ತವೆ.

ಈ ವರೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ವಿಚಾರ ವಿಮರ್ಶೆಯಿಂದ ಮಿಶ್ರ ಧಾನ್ಯ, ಕುಸುಬಲಕ್ಕಿ, ಅವಲಕ್ಕಿ, ಮೊಳೆತ ದ್ವಿದಳ ಧಾನ್ಯ ಮತ್ತು ಹಸಿ ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ನೀಡಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತವಲ್ಲದ ಅಡಿಗೆ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಆಹಾರಾಂಶಗಳ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವಿಕೆಗಳ ವಿಚಾರವಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

---

8. Proteen Foods Association of India. (Bombay) : Operations Research Group (Baroda) Food habits Survey Conducted in Southern India, Mysore tabulation. Volume IV (1972)



ಚಿತ್ರ : ೨ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಪಾನೀಯಗಳ ಆಯ್ಕೆ

ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಬೇಸಾಯ, ಯುದ್ಧ ಮತ್ತು ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಒಂದು ಆಲೋಚನಾ ವಿಧಾನ ಸಂಸಾರ, ದೇಶ ಮತ್ತು ಮಾನವ ಕುಲದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುತ್ತದೆಂದು ಯೋಚಿಸುವುದು ಕೇವಲ ಹುಂಬತನ.

ಜೆ. ಬಿ. ಎಸ್. ಹಾಲ್ಡೇನ್

ಡಿ. ರಂಗಯ್ಯ

ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ

ಭೂಕಥಾ ಸರಿತ್ಸಾಗರ

ದೃಶ್ಯ ೧

(ಎರಡು ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳ ಪ್ರವೇಶ)

ಒಂದನೆಯ ಛಾಯಾಜೀವಿ :—ಗೆಳೆಯ! ಈ ಭೂಮಂಡಲವನ್ನೆಲ್ಲ ಸುತ್ತಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅದ್ಭುತಗಳನ್ನು ಕಣ್ಣಾರೆ ಕಾಣಬೇಕೆಂದು ಮನಸ್ಸು ಹಾತೊರೆಯುತ್ತಿದೆ! ನೀನೂ ನನ್ನೊಡನೆ ಬರುವೆಯಾ! ಶ್ರಮವನ್ನು ಸಹಿಸಲು ಸಿದ್ಧನಿರುವೆಯಾ!

ಎರಡನೆಯ ಛಾಯಾಜೀವಿ :–ಮಿತ್ರಾ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿದ್ದುದನ್ನೇ ಹೇಳಿರುವೆ! ನಾವಿಬ್ಬರೂ ಸಮಾನ ಅಭಿರುಚಿಯವರು. ಜ್ಞಾನದಾಹ, ಸಾಹಸ ಪ್ರಿಯತೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯತತ್ಪರತೆಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಮುಖ ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಗಳು.

ಒಂದನೆಯವ :–ನಿನ್ನ ಜ್ಞಾನತೃಷೆ ಮತ್ತು ಸಾಹಸಪ್ರಿಯತೆಗಳಲ್ಲಿ ನನಗೆ ವಿಶ್ವಾಸವಿದೆ. ಇನ್ನು ವಿಳಂಬ ಮಾಡುವುದು ಬೇಡ. ಬಾ, ಹೊರಡೋಣ (ಹೋಗುವರು)

(ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳ ಚಲನೆ ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಸ್ತಬ್ಧಗೊಳ್ಳುವುದು. ಅವರು ಚಕಿತರಾಗುವರು)

ಎರಡನೆಯವ :–ಗೆಳೆಯ! ನಮ್ಮ ಚಲನೆ ನಿಂತಿತು! ಕಾರಣವೇನು ?

ಒಂದನೆಯವ (ಸುತ್ತಲೂ ನೋಡಿ) :–ಓಹೋ ಈ ಪ್ರದೇಶವು ಗಗನ ಚುಂಬಿತ ಪರ್ವತ ಶಿಖರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ರಮಣೀಯವಾಗಿದೆ. ದೃಷ್ಟಿ ಹಾಯುವವರೆಗೆ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳು ಹಬ್ಬಿವೆ. ಇವು ಭೂದೇವಿಯ ನಡುಪಟ್ಟಿಯೋ ?

ಎರಡನೆಯವ :–ಹಸಿರು ಸೀರೆಯನುಟ್ಟು ಶ್ವೇತರವಿಕೆಯ ತೊಟ್ಟು ದರ್ಶನವಿತ್ತಿರುವ ಗಿರಿಜೆಯೋ!

ಒಂದನೆಯುವ;–ಹೌದು. ಇದು ಗಿರಿಜೆಯ ತೌರೂರು, ಹಿಮವಂತನ ಬೀಡು! ಹತ್ತಿರವೇ ಜಗದೊಡೆಯ–ಜಗದೊಡತಿಯರ ಆವಾಸಸ್ಥಾನವಾದ ಕೈಲಾಸ ಪರ್ವತವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ನಮ್ಮ ಚಲನೆ ನಿಂತಿತು.

ಎರಡನೆಯುವ :–(ಪುಲಕಿತನಾಗಿ) ಎಲೈ ಗೆಳೆಯ ! ಎಷ್ಟು ಜನ್ಮಗಳ ಪುಣ್ಯದ ಫಲವೋ, ನಾವೀಗ ಕೈಲಾಸದ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ. ಅನೇಕ ಮಹಾ ಮಹಿಮರೂ, ಋಷಿಗಳೂ ಈ ಭಾಗ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಅನೇಕ ಜನ್ಮಗಳ ತಪಸ್ಸನ್ನಾಚರಿಸಿದರೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಾವೀಗ ಹೇಗಾದರೂ ಕೈಲಾಸದೊಳ ಹೊಕ್ಕು ಜಗದೊಡೆಯ ಜಗದೊಡತಿಯರ ದಿವ್ಯ ದರ್ಶನ ಪಡೆಯೋಣ.

ಒಂದನೆಯುವ :– (ನಕ್ಕು) ಅಯ್ಯಾ! ನಿನಗೇನು ಹುಚ್ಚೇ! ಕೈಲಾಸವನ್ನು ನಂದಿಯು ಸದಾ ಕಾಯುತ್ತಿರುವನು. ಶಿವನ ಅಪ್ಪಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ಒಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ಶಿವನಿಂದ ಪರವಾನಗಿ ಈ ಜನ್ಮದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಲಾರದು.

ಎರಡನೆಯುವ :–(ಚಿಂತಿತನಾಗಿ) ಮಿತ್ರಾ! ಏನಾದರೂ ಉಪಾಯವನ್ನು ಮಾಡು. ಶಿವಶಿವೆಯರ ದರ್ಶನ ಮಾಡದ ಜನ್ಮ ವ್ಯರ್ಥ.

ಒಂದನೆಯುವ :–ಮಾರ್ಗವೇನೋ ಇದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಬಹು ಅಪಾಯಕರ. ನಾವು ಕಳ್ಳತನದಿಂದ ಯಾರಿಗೂ ಗೋಚರಿಸದೆ ಕೈಲಾಸದೊಳಗೆ ಹೋಗಬೇಕು. ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳಾದುದರಿಂದ ಅದು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯ. ಸಿಕ್ಕಿ ಬಿದ್ದರೆ ಶಿವನ ರೌದ್ರ ಕೋಪಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಹುಚ್ಚು ಆಸೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಮುಂದೆ ಹೋಗುವುದೇ ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಅಣ್ಣಾ ! ಶಿವನ ಶಾಪಕ್ಕೆ ಹೆದರುವೆಯಾ! ಅಥವಾ ಅವನ ಕೆಂಡ ಗಣ್ಣಿಗೆ ನಡುಗಿದೆಯಾ ! ಜಗದೊಡೆಯ–ಜಗದೊಡತಿಯರ ದಿವ್ಯ ರೂಪ ವನ್ನು ನೋಡದ ಬರಡು ಜೀವನ ನಡೆಸುವುದಕ್ಕಿಂತ, ಅವರ ದರ್ಶನಮಾಡಿ ಶಾಪಗ್ರಸ್ತರಾಗುವುದೇ ಲೇಸು.

ಒಂದನೆಯ :–ಮಿತ್ರ ! ನಿನ್ನಿಷ್ಟದಂತೇ ಆಗಲಿ.

ದೃಶ್ಯ ೨

[ಇಬ್ಬರೂ, ಯಾರಿಗೂ ಗೋಚರಿಸದಂತೆ ಕೈಲಾಸದೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವರು. ಕೈಲಾಸ ದಲ್ಲಿ ಶಿವಶಿವೆಯರನ್ನು ಹುಡುಕಿ, ಎಲ್ಲೂ ಕಾಣದೆ ರಂಗ ಮಂಟಪಕ್ಕೆ ಬರುವರು. ಅಲ್ಲಿ ಶಿವಶಿವೆಯರು ಚಲನಚಿತ್ರ ನೋಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಕಂಡು, ತಾವೂ ಸಪ್ಪಳ ಮಾಡದೆ, ಒಂದು ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಲನಚಿತ್ರ ನೋಡುತ್ತಾ ನಿಲ್ಲುವರು. ಚಿತ್ರ ಅರ್ಧನಡೆದಿದೆ]

ಒಂದನೆಯ ಛಾಯಾಜೀವಿ :–ಓ ನೋಡಲ್ಲಿ! ಭೂದೇವಿಯು, ನೀಲಚ್ಛಾಯೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹಸುರು ಸೀರೆಯನ್ನುಟ್ಟಿರುವಳು. ನೆಲವೆಲ್ಲ ಶಿಲಾಮಯ, ನೋಡಲಿಕ್ಕೊಂದು ಸಸ್ಯವಿಲ್ಲ; ಪ್ರಾಣಿಯಿಲ್ಲ; ಶುದ್ಧ ಬರಡು.

ಎರಡನೆಯ ಛಾಯಾಜೀವಿ :–ಹೌದು. ಇದೇನು? ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಏನೋ ವಸ್ತುಗಳು ಚಲಿಸಿದಂತೆ ಭಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆ? ಓಹೋ! ಅಗೋ, ನಳ್ಳಿಗಳು, ಎಷ್ಟು ಗಾತ್ರ! ಅವುಗಳ ಮೈಮೇಲೆ ಮೂರು ತೆವರುಗಳಿವೆ. ಅವನ್ನು ತ್ರಿತೆವರಿಗಳೆಂದೇ ಕರೆಯೋಣ. ಓಹೋ ಎಷ್ಟೊಂದು ನಳ್ಳಿಗಳು! ಪುಟ್ಟನಳ್ಳಿ, ಮರಿನಳ್ಳಿ, ದೊಡ್ಡನಳ್ಳಿ ಅರ್ಧ ಅಂಗುಲದಿಂದ ಆರು ಅಡಿ ಉದ್ದ ಇದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು ೩ ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಬೃಹತ್ ನಳ್ಳಿಗಳು ಬರುತ್ತಿವೆ. ಓಹೋ ಇವು ಈಜುತ್ತಿವೆ! ಅರರೆ, ನಡೆಯಲೂ ಬಲ್ಲವು.

ಒಂದನೆಯವ :–ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು! ಕಲ್ಲು ಪೊಟರೆ, ಸಂದುಗಳಿಂದ ನಳ್ಳಿಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತಿವೆ; ಇಗೋ ಬಿಲಗಳಿಂದಲೂ ಕೆಲವು ಹೊರಬಂದವು! ಅರರೆ! ಈ ಬೃಹತ್ ನಳ್ಳಿಯು ಚಿಕ್ಕ ನಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ನುಂಗುತ್ತಿದೆ! ಓಹೋ ಇದೇನು ಲೇಖನಿಯಾಕಾರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತಿದೆ. ಅರೆ! ಈ ತ್ರಿತೆವರಿ ತನ್ನ ದೇಹವನ್ನು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತಿಬಿಟ್ಟಿತು. ಈಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಶತ್ರು ತಾನೆ ಆಕ್ರಮಣ ನಡೆಸಬಲ್ಲ? ಅಬ್ಬಾ! ನಳ್ಳಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಪಾರ! ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವೂ ದೊಡ್ಡದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಎದೆಯುಳ್ಳ ಪ್ರಾಣಿಗಳೇ ಇದ್ದಂತಿಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯವ :–ನಿನ್ನ ಮಾತು ಅಕ್ಷರಶಃ ನಿಜವಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು, ಇವು ಸಮುದ್ರ ಲೇಖನಿಗಳು, ಇವನ್ನು ಎಣಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ? ಇವು ಕಶೇರುಕಗಳ ಮೂಲ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಇವನ್ನು ಗ್ರಾಪ್ಟೊಲೈಟುಗಳೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಇವನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೀರಿಸಬಲ್ಲ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗವಿಲ್ಲ.

ಒಂದನೆಯವ :–ಸಮುದ್ರದಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ ಪದಾರ್ಥದ ದಿಬ್ಬವಿರುವುದು. ಓಹೋ! ಇದರಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಹವಳಗಳಿರುವುವು!

ಎರಡನೆಯವ :–ಸ್ವಲ್ಪ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೋಡು! ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡು! ಸಾಗರ ತಳದಲ್ಲಿ ಪುಷ್ಪವನವಿರುವಂತೆ ಕಾಣುವುದು! ತ್ರಿತೆವರಿಗಳ ಉದ್ಯಾನವನವೇ?

ಒಂದನೆಯವ :–ಅಗೋ! ಅವು ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ನುಂಗಿದುವು! ಅವು ಕ್ರೈನಾಯಿಡ್ ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು, ಇವೇ ಯೂರಿಪ್ಟರೆಸ್ ಮತ್ತು ಟೆರಿಗೋಟಸ್ ಎಂಬ ಸಾಗರ ಚೇಳುಗಳು. ಅರೇ! ಹೊಸದಾಗಿ ಮತ್ಸ್ಯದ ಉದಯವಾಯಿತು.

ಎರಡನೆಯವ :–ಅಂತೂ ಸಾಗರವು ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳ, ಬಗೆಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ ತುಳುಕುತ್ತಿದೆ; ನೆಲ ಮಾತ್ರ ಬರಡು.

ಒಂದನೆಯವ :—ಹೌದು. ಬೆನ್ನೆಲುಬಿಲ್ಲದ ಎಲ್ಲ ವರ್ಗಗಳ, ಉಪವರ್ಗಗಳ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿವೆ. ಗ್ರಾಪ್ಟೊಲೈಟುಗಳು ಮತ್ತು ಮತ್ಸ್ಯಗಳೆರಡೇ ಬೆನ್ನೆಲುಬಿರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಗುಂಪುಗಳು. ಈ ಜೀವರಾಶಿಯು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನವಾದುವೇನೋ ಸರಿ : ಆದರೆ ಆದಿ ಜೀವರಾಶಿಯಂತೂ ಅಲ್ಲ. ಇದು ಇಷ್ಟು ವಿಕಾಸವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯವ :—ಹಾಗಾದರೆ ಮೂಲಜೀವ ರಾಶಿ ಹೇಗಿದ್ದಿತು ? ಅಥವಾ ಹೇಗಿದ್ದಿರಬಹುದು ?

ಒಂದನೆಯವ :—ಅದು ಹೇಗಿತ್ತು, ಯಾವಾಗ ಜೀವಿಸಿತ್ತು ಮತ್ತು ಅದರ ರೂಪರೇಷೆ ಏನು, ಎಂಬ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅತಿ ದೂರವಾದುದೇನಲ್ಲ. ಇದು ಮೂಲ ಜೀವರಾಶಿ ಅಲ್ಲ ಅನ್ನುವುದಂತೂ ಖಚಿತ.

(ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ ಮತ್ತು ಶಿವ ಸಂಭಾಷಿಸುತ್ತಿರುವರು).

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :—ಹೇ, ಸರ್ವೇಶ ! ಈ ಜೀವರಾಶಿಯೇನೋ ವೈವಿಧ್ಯಮಯವಾಗಿದೆ. ತ್ರಿತೆವರಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಗರ ಚೇಳುಗಳಲ್ಲಿ ರಮ್ಯತೆಯಿಲ್ಲ, ಅವು ಸಹ್ಯವಾದುವಲ್ಲ. ಮತ್ಸ್ಯವೊಂದೇ ಬೆಡಗಿನ ಜೀವಿ. ನೆಲವಂತೂ ಜೀವರಹಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಜೀವರಾಶಿಯೆಲ್ಲ ಹೋಗಿ ನೆಲ ಜಲಗಳೆರಡರಲ್ಲಿಯೂ, ನೂತನವಾದ, ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿದ, ಲಾವಣ್ಯಮಯವಾದ ಜೀವರಾಶಿಯಿದ್ದರೆ ಎಷ್ಟು ಚೆನ್ನ !

ಶಿವ :— ಅಗೋ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲೋಲ ಕಲ್ಲೋಲ ! ಭೂ ಅಂತರಾಳವು ದ್ರವೀಕರಿಸಿತು ! ಭೂಭಾಗಗಳು ಅಸ್ಥಿರಗೊಂಡವು ! ಶಿಲಾರಸ ಹೊರ ಚಿಮ್ಮುತ್ತಿದೆ, ಕೆಲವು ಭೂಭಾಗಳು ಮಾಯವಾದುವು ! ಅಗೋ ! ಉಳಿದ ಭೂಭಾಗಗಳು ತೆಪ್ಪದ ಹಾಗೆ ತೇಲುತ್ತ ಚಲಿಸತೊಡಗಿವೆ. ಸಾಗರಗಳು ಕೆಲವು ಕಡೆ ಅಗಲವಾಗುತ್ತಿವೆ ; ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಕಿರಿದಾಗುತ್ತಿವೆ. ಕಿರಿದಾಗುತ್ತಿರುವ ಭಾಗಗಳ ತಳಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಿಸಿದ, ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಒತ್ತಿ, ಅಡಕಗೊಂಡು ಮೇಲೇಳುತ್ತಿವೆ. ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು ಸ್ಕಾಂಡಿನೇವಿಯ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಅಮೇರಿಕಾದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಐದು ಸಮಾಂತರ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿಗಳುದಯಿಸಿದುವು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯದೇ ಕೆಲೆಡೋನಿಯನ್ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ. ಭೂಮಿಯ ಈ ಕ್ಷೋಬೆಗೊಳಗಾದ ಪರ್ವಕಾಲಕ್ಕೆ ಕೆಲೆಡೋನಿಯನ್ ಪ್ರಳಯವೆಂದು ಹೆಸರಾಗಲಿ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :—ತ್ರಿತೆವರಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಕ್ಕಾಲು ಭಾಗ ಈ ಕ್ಷೋಬೆಯನ್ನು ಸಹಿಸದೆ ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿವೆ ; ಉಳಿದವು ನಿರ್ವೀರ್ಯವಾಗಿವೆ. ಅವು ಪ್ರಭಾವಸ್ಥಾನ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಸಾಗರ ಲೇಖನಿಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗತವಂಶಿಗಳಾದುವು. ಸಾಗರ ಚೇಳುಗಳು ಸಹ ಅವನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸಿವೆ. ಭಲೇ !

ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಭೂಮಿಯು ಹಸುರು ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಕಂಗೊಳಿಸುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳ ಹಾರಾಟ! ಚಿತ್ತಾಕರ್ಷಕವಾದ ದೃಶ್ಯ!

(ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳ ಸಂಭಾಷಣೆ ಮುಂದುವರೆದಿದೆ)

ಒಂದನೆಯುವ:–ಆರರೆ ಅಳಿದುಳಿದ ತೆವರಿಗಳು ಒಂದೊಂದೇ ಗತಿಸಿ ಅತಿವಿರಳವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಇವು ಗತವಂಶಿಗಳಾಗುವ ಕಾಲ ಅನತಿ ದೂರವೇ ಇದೆ. ಹವಳಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿರುವುವಲ್ಲವೇ? ಭಿತ್ತಿರಹಿತ ಮತ್ತು ರೂಗೋಸ ಹವಳಗಳೆರಡೂ ದೊಡ್ಡ ದಿಬ್ಬಗಳನ್ನೇ ರಚಿಸುತ್ತಿವೆ. ಓಹೋ! ಬಾಹುಪಾದಿಗಳು ಪ್ರಬಲ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದುವು.

ಎರಡನೆಯುವ:–ಸಂಚಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ನಿನ್ನ ಚಿತ್ತವನ್ನು ಸೆಳೆದಿವೆ. ಇತ್ತ ಗಮನಿಸು! ಸ್ಥಾವರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಪಾತಾಳದ ಉದ್ಯಾನವನವನ್ನೇ ರಚಿಸಿವೆ. ಬ್ಲಾಸ್ಟಾಯಿಡ್, ಸಿಸ್ಟಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ರೈನಾಯಿಡ್ ಗುಂಪಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಇವುಗಳ ನಡುವೆ ಉರುಳುತ್ತಿರುವ ಚೆಂಡನ್ನು ನೋಡು.

ಒಂದನೆಯು:–ಅವು ಗೋನಿಯೊಟೈಟ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಮಾದರಿ ಶಿರಪಾದಿಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು! ಬೀಸಣಿಗೆಯಾಕಾರದ ಮತ್ತೊಂದು ಬಗೆಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳು!

ಎರಡನೆಯುವ:–ಮತ್ಸ್ಯಗಳು ಬಹು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿವೆ! ಎಷ್ಟು ಬಗೆ, ಏನು ಕಥೆ. ಇದೇನು ಮತ್ಸ್ಯಯುಗವೋ?

ಒಂದನೆಯುವ:–ಭಲೇ! ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯಗಳು ನೆಲೆಗೊಂಡಿವೆ. ಆಹಾ! ಇವಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಬೇರಿಲ್ಲ; ಕಾಂಡವೂ ಹೇಗೋ ಇದೆ! ಎಲೆ ಎನಿಸಬಹುದಾದ ಹಸುರು ವರ್ಣದ ಅಂಗಗಳಿವೆ.

ಎರಡನೆಯುವ:–ಅರೇ! ನೋಡುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೇ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದ ಪಕ್ಕಾ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡುವು! ಲೆಪಿಡೊಡೆಂಡ್ರಾನ್, ಸಿಜಿಲೇರಿಯ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲಮೈಟುಗಳು. ಅಬ್ಬ! ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರ–ಮರಗಳೆಂದೇ ಹೇಳಬೇಕು. ಎಷ್ಟು ದಟ್ಟವಾದ ಅರಣ್ಯಗಳು! ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಫರ್ನ್ ಮತ್ತು ಟೆರಿಡೊಸ್ಪರ್ಮ್ ಗಿಡಗಳು!

ಒಂದನೆಯುವ:– ಹೂಬಿಡುವ, ಸಸ್ಯಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳೊಂದು ಇಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯುವ:–ಅಗೋ! ಆ ಮರ ಹೂ ಬಿಡದೆ ಬೀಜ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಇಂತಹ ಮರಗಳು ಬಹು ವಿರಳ, ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು! ಹಾರಾಡುವ ಪಾತರಗಿತ್ತಿಗಳು! ಮರಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರುತ್ತಿರುವ ಮಿರುಗು ಗೋಂದಿನ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತವು! ಅಯ್ಯೋ ಪಾಪ, ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಂಡವು, ಅದರಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾದುವು!

ಒಂದನೆಯುವ:–ಅಬ್ಬ! ಕೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳು! ಅವುಗಳ ಬಾಲ ಬಹು ದಪ್ಪ, ತಲೆಯೂ ದಪ್ಪ! ಹಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಚನೆಯಿದೆ. ಅಗೋ! ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಈಜಿ ಮುಳುಗಿ ಕಣ್ಮರೆಯಾದವು! ಇವೇನು ದ್ವಿಚರಪ್ರಾಣಿಗಳೇ?

ಎರಡನೆಯವ :—ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಕಾಲಿಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳೇ ಇವು. ಭೂದೇವಿಯು ಅವನ್ನು ಮುಗುಳು ನಗೆಯಿಂದ ಸ್ವಾಗತಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತಿದೆ.

ಒಂದನೆಯವ :—ಅವು ವಾಸಿಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ವಾತಾವರಣವೂ ರೂಪಿತವಾಗಿದೆ. ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಡುಗಳಿವೆ. ಆಹಾರ ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿದೆ. ಜೀವನದ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಗಳಿಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯವ :—ಆದರೆ ಅವು ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ; ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣಾಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಉಸಿರಾಡಲು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ಅಂಗ, ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡಲು ಅನುಕೂಲಕರವಾದ ಚಲನಾಂಗಗಳು ಬೇಕು. ಮೈ ಒಣಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ ಬೇರೆ!

ಒಂದನೆಯವ :—ಹೌದು. ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡಲು ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡಿವೆ. ಮತ್ಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಈಜು ರೆಕ್ಕೆಗಳಿದ್ದಂತೆ, ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಕಾಲುಗಳು ಬೆಳೆದಿವೆ. ಕಶೇರುಕಗಳು ಒಂದರೊಳಗೊಂದು ತೊಡರಿಕೊಂಡು ಬಲಯುತವಾದ ಬೆನ್ನೆಲುಬು ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಕಾಲುಗಳು ಬೆನ್ನೆಲುಬಿಗೆ ಅಸ್ಥಿವಲಯಗಳ ಮೂಲಕ ತಾಕು ಹಾಕಿರುವುವು. ಹೀಗೆ ಇವು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬಲ್ಲವು. ಮೈಮೇಲೆ ಫಲಕಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅಥವಾ ಕೆಲವಲ್ಲಿ ಚರ್ಮವು ಒರಟಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ಒಣಗದಂತೆ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುವುದು.

ಎರಡನೆಯವ :—ಇವು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡಬಲ್ಲವೋ ?

ಒಂದನೆಯವ :—ಇಲ್ಲ. ಇವು ಇದೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲಾರದೆ ಹೋದುವು. ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡಲು ಮತ್ತು ಮರಿಗಳನ್ನು ಸಾಕಲು ಅವು ನೀರಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಲೇ ಬೇಕು.

ಎರಡನೆಯವ :—ಹಾಗಾದರೆ ಅವು ಜಲಾಶಯಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಮಾತ್ರ ಜೀವಿಸಬೇಕು. ನೆಲದ ಮೇಲೆ ದೂರ ವಲಸೆ ಹೋಗಲಾರವು.

ಒಂದನೆಯವ :—ನೀನೆಂದದ್ದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಿಸುವ ಸಾಹಸ ಮಾಡಿದುದು ಒಂದು ದಿಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆಯಲ್ಲವೇ ? ಇದು ವಿಕಾಸ ಪಥದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು.

ಎರಡನೆಯವ :—ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತಲೆಯು ಎಲುಬು ಕವಚದಿಂದ ರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಇವನ್ನು "ಎಲುಬು ಮೇಲ್ಮುಚ್ಚಿನ ತಲೆಗ" ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ತೊಡಕಿನ ದಂತವಿನ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಪ್ರಾಣಿಗಳದು ಇನ್ನೊಂದು ಗುಂಪು.

ಇವನ್ನು ಸಂಕೀರ್ಣದಂತಿಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವರು. ಕೆಲವು ಸಂಕೀರ್ಣದಂತಿಗಳು ಬಹು ಗಾತ್ರದವು ಹಾಗೂ ವಿಕಾರ ರೂಪಿಗಳು.

ಒಂದನೆಯುವ :–ಆಗೋ ! ಹಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಓತಿಗಳು ! ಓಹೋ ಇವು ಗರ್ಭವೇಷ್ಟನಾ ಅಂಡವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದುವು. ವಿಕಾಸ ಪಥದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮಹಾ ಘಟನೆ. ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ತಮ್ಮ ವಂಶೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು ?

ಒಂದನೆಯುವ :–ಈ ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಭಂಡಾರದ ದೊಡ್ಡ ಚೀಲವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಭ್ರೂಣವು ಮೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ಹೊರಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಾಸಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ, ಆದುದರಿಂದ ಇವು ತೀರದಿಂದ ಬಹು ದೂರ ವಲಸೆ ಹೋಗಿ ಒಳಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಇದು ಮತ್ತೊಂದು ಜಾತಿಯ ಓತಿ ಅಲ್ಲವೇ ? ನೋಡು.

ಒಂದನೆಯುವ :–ಮೊದಲು ನೋಡಿದುದು ಸೆಮೋರಿಯ. ಇದು ಸಂಕೀರ್ಣದಂತಿಗಳು ಮತ್ತು ಸರೀಸೃಪಗಳೆರಡರ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಓತಿ. ಇದರ ಕಾಲುಗಳಂತೂ ತದ್ರೂಪ್ ಸರೀಸೃಪದವುಗಳೇ ! ಈಗ ನೋಡಿದುದು ಕಾಟಿಲೊಸಾರಸ್. ಇದನ್ನು ಪೆರಿಯಸಾರಸ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಅಬ್ಬಾ ! ಇದರ ಗಾತ್ರ ಅತಿಶಯ. ತೂಕವಂತೂ ಕೇಳಲೇಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಸುಮಾರು ಒಂದು ಆಳು ಎತ್ತರ ಇದೆ.

(ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ ಮತ್ತು ಶಿವರ ಸಂಭಾಷಣೆ)

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಅದೇನು ? ಮತ್ತೆ ಪ್ರಳಯದ ಕುರುಹುಗಳು ಕಾಣಿಸುತ್ತಿವೆ.

ಶಿವ :–ಹೌದು. ಪರ್ವತಗಳೆಲ್ಲ ಸವೆದು ನೆಲಸಮವಾಗಿವೆ ; ಸಾಗರಗಳು ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡಿವೆ. ನೆಲಜಲಗಳ ಸಮತೋಲನ ಕಲಕಿದೆ. ಈಗ ಪ್ರಳಯ ಸನ್ನಿಹಿತವಾಗಿದೆ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಈ ಮನೋಹರ ದೃಶ್ಯ ಇನ್ನಿಲ್ಲವಾಗುವುದೇ ? ಸುಂದರವಾದ ವನಗಳು ! ವಿಧವಿಧವಾದ ಮತ್ಸ್ಯಗಳು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಚರಿಪ ದ್ವಿಚರಿಗಳು ಮತ್ತು ಸರೀಸೃಪಗಳು ! ಹಾರಾಡುವ ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಭೂದೇವಿಯು ಸೌಂದರ್ಯಮಯಿಯಾಗಿರುವಳು.

ಶಿವ :–ಶಿವೆ, ಈ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಯಾವುದೂ ಸ್ಥಿರವಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದೂ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರಬೇಕು. ಇದು ಪ್ರಕೃತಿಯ ನಿಯಮ. ಒಳ್ಳೆಯದೂ ಅಳಿಯಬೇಕು, ಕೆಟ್ಟದ್ದೂ ಅಳಿಯಬೇಕು. ಸುಂದರ ಅಸುಂದರ ; ಸಹ್ಯ ಅಸಹ್ಯ ; ಒಳ್ಳೆಯದು ಕೆಟ್ಟದ್ದು–ಇವೆಲ್ಲ ಮನಸ್ಸಿನ ಭಾವನೆಗಳು ತಾನೆ !

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ, ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಇಷ್ಟವಾದುದು ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಇರಲೆಂದು ಹಾರೈಸುವುದು ಸಹಜವಲ್ಲವೇ ?

ಶಿವ :–ಈ ಜಗತ್ತು ಸದಾ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರಬೇಕು. ಒಂದು ತಲೆಮಾರು ಅಳಿಯಬೇಕು; ಅದರ ಅಸ್ಥಿಯ ಮೇಲೆ ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರು ಬೆಳೆಯಬೇಕು. ಅಳಿವಿನಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಸಾರ್ಥಕತೆ ಇದೆ. ಉಳಿದು ಬೆಳೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಇಂದಿನ ತಲೆಮಾರು ಸಾರ್ಥಕತೆ ಪಡೆಯಬೇಕು. ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಂದು ಕೆಲವರು ತಿಳಿದಿರುವರು. ಅದು ಅವರ ತಪ್ಪು ಗ್ರಹಿಕೆ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಹಾಗಾದರೆ ಈಗ ಹೊಸ ಜೀವಿಗಳು ಉದಯಿಸಲಿಲ್ಲವೆ ?

ಶಿವ :–ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ಅನುಭವ ಮುಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿಗೆ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಹಿಂದಿನವರ ಬೇಕು ಬೇಡವೆಂಬ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನವರು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ಬೇಕು ಬೇಡವೆಂಬ ಅನಿಸಿಕೆಗಳು ಪೀಳಿಗೆಗಳಿಗೆ ವಂಶವಾಹಕಗಳ ಮೂಲಕ ಒದಗುವುವು. ಅವನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂಬ ಸೂಚನೆ ಸಹ ದೊರೆಯುವುದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಓಹೋ ! ಆ ಸೂಚನೆಗಳಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಸಂತತಿಯು ಮಾರ್ಪಾಡಾಗುತ್ತದೆ ಅಲ್ಲವೇ ? ಹೀಗೆ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಿ ಹೊಸ ಜೀವಿಯೇ ಆಗುವುದಲ್ಲವೇ !

ಶಿವ :–ಅಗೋ ! ಪ್ರಳಯವಾಯಿತು. ಇಡೀ ನೆಲದ ಪುನರ್ ಹಂಚಿಕೆಯಾಯಿತು. ಈ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿರುವುದು ಎರಡೇ ಖಂಡಗಳು ಉತ್ತರದ ಅಂಗಾರ ಖಂಡ, ದಕ್ಷಿಣದ ಗೋಂಡವಾನ ಖಂಡ; ಇವೆರಡನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಟೆತಿಸ್ ಮಹಾಸಾಗರ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಇವು ಹೊಸದಾಗಿ ಉದಯಿಸಿದ ಪರ್ವತಶ್ರೇಣಿಗಳಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ.

ಶಿವ :–ಇವು ಹರ್ಸೀನಿಯನ್ ಶ್ರೇಣಿಗಳು, ಅವು ವಾರಿಸ್ಕನ್ ಶ್ರೇಣಿಗಳು. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಅಪಲೇಷಿಯನ್ ಶ್ರೇಣಿಗಳುದಯಿಸಿದುವು. ಪ್ರಳಯವನ್ನು ಈ ಪರ್ವತಗಳ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಹರ್ಸೀನಿಯನ್ ಪ್ರಳಯ ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ.

(ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳ ಸಂಭಾಷಣೆ)

ಒಂದನೆಯವ :–ಗೆಳೆಯಾ ! ದಕ್ಷಿಣ ಖಂಡವನ್ನು ನೋಡು, ಎಷ್ಟು ವಿಶಾಲವಾಗಿದೆ. ದಕ್ಷಿಣಾರ್ಧಗೋಳದ ನೆಲವೆಲ್ಲ ಒಂದುಗೂಡಿದೆ.

ಎರಡನೆಯವ :–ಇದೇನು. ಇದು ಶೀತಖಂಡವೋ ! ಇದರ ಬಹು ಭಾಗಗಳು ಹಿಮಾಚ್ಛಾದಿತವಾಗಿವೆ. ನೀರ್ಗಲ್ಲು ನದಿಗಳು ಇಡೀ ಖಂಡವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿವೆ.

ಒಂದನೆಯವ:–ಗಮನಿಸು, ಹಿಮ ಚಿಕ್ಕದಾಗುತ್ತಿಲ್ಲವೇ ? ಅಗೋ, ನೀರ್ಗಲ್ಲು ನದಿಗಳು ಕರಗಿ ಹಿಂಜರಿಯುತ್ತಿವೆ. ಶೀತವಾತಾವರಣದ ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡುವು.

ಎರಡನೆಯವ:–ಹೇರಳವಾಗಿಯೂ, ಪ್ರಮುಖವಾಗಿಯೂ ಕಾಣುತ್ತಿರುವ ಆ ಮರಗಳ ಹೆಸರೇನು ?

ಒಂದನೆಯವ:–ಅವು ಗ್ಲಾಸಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಮತ್ತು ಗಂಗಮಾಪ್ಟೆರಿಸ್ ಮರಗಳು. ಕಾಡುಗಳು ಬಹು ದಟ್ಟವಾಗಿವೆಯಲ್ಲವೇ ? ಉತ್ತರ ಖಂಡದಲ್ಲಿ ಹೂಬಿಡದೆ ಬೀಜಬಿಡುವ ಸೈಕೆಡಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಕೋನಿಫೆರ್ ಮರಗಳ ದಟ್ಟ ಕಾಡುಗಳಿವೆ.

ಎರಡನೆಯವ:–ಸಾಗರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸು ! ಅವೇನು ಅಷ್ಟೊಂದು ಚಕ್ರಗಳು ! ಚಿಕ್ಕಗಾಲಿಯಿಂದ ರಥದ ಗಾಲಿಯವರೆಗೆ ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಚಕ್ರಗಳು! ಅಬ್ಬಾ ! ಎಷ್ಟೊಂದು ! ಅವಿಲ್ಲದ ಸಾಗರ ಭಾಗವೇ ಇಲ್ಲವಲ್ಲ.

ಒಂದನೆಯವ:–ಇವೇ ಅಮೊನೈಟುಗಳು. ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಇವು ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಭಾವಯುತ ಪ್ರಾಣಿ ಗುಂಪು, ಸರೀಸೃಪಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ದ್ವಿತೀಯಕವಾಗಿವೆ. ಇವು ಜೀವಿಸಿರುವ ಕಾಲವನ್ನು 'ಮಧ್ಯಜೀವ ಕಲ್ಪ' ಎನ್ನೋಣ. ಇವಿಲ್ಲದೆ ಮಧ್ಯಜೀವ ಕಲ್ಪದ ದೃಶ್ಯ ಅಪೂರ್ಣವೆನಿಸುವುದು.

ಎರಡನೆಯವ:–'ಮಧ್ಯ ಜೀವಕಲ್ಪ' ಎಂದರೆ, ಹರ್ಸೀನಿಯನ್ ಅಥವಾ ವಾರ್ಸಿಕನ್ ಪ್ರಳಯದ ನಂತರ ಇದ್ದ ಜೀವರಾಶಿಯ ಕಾಲ ಎಂದ ಹಾಗಾಯಿತು. ಅಲ್ಲವೇ ? ಹಾಗಾದರೆ ಇದಕ್ಕಿಂದ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದ ಜೀವರಾಶಿಯ ಕಾಲ ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಬರುವ ಜೀವರಾಶಿಯ ಕಾಲಗಳನ್ನು ಏನೆಂದು ಕರೆಯೋಣ.

ಒಂದನೆಯವ:–ಹಿಂದಿನ ಕಾಲವನ್ನು 'ಪ್ರಾಚೀನಜೀವಕಲ್ಪ' ಎಂದೂ, ಅನಂತರದ ಕಾಲವನ್ನು 'ನವಜೀವಕಲ್ಪ' ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ.

ಎರಡನೆಯವ:–ಅಗೋ ! ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡ ಮೀನು ! ಅಲ್ಲ ! ಅದು ಇನ್ಯಾವ ಪ್ರಾಣಿ ?

ಒಂದನೆಯವ:–ಅದು ಮೀನಲ್ಲ; ಮೀನಿನಾಕಾರದ ಓತಿ ! ಭೂವಾಸ ಸಾಕೆಂದು ಸಾಗರಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿತೋ? ಇದರ ಬಾಲ ಎಷ್ಟು ಉದ್ದ ! ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಈಜುರೆಕ್ಕೆಗಳು ! ಕಣ್ಣುಗಳೋ ಬಹು ವಿಶಾಲವಾಗಿವೆ ; ಅವಕ್ಕೆ ಎಲುಬಿನ ಕನ್ನಡಕ ! ದವಡೆಯಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಹಲ್ಲುಗಳು.

ಎರಡನೆಯವ:–ಅಗೋ ! ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯದು ! ದೇಹವೆಲ್ಲ ಚತುಷ್ಪಾದಿಗಳ ದೇಹದಂತಿದೆ ; ಆದರೆ ಉದ್ದವಾದ ಕುತ್ತಿಗೆ, ಅದರ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕತಲೆ ! ಈಜು ರೆಕ್ಕೆಗಳು ಬಹು ದೊಡ್ಡವು.

ಒಂದನೆಯುವ :—ಅದು ತನ್ನ ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಸುತ್ತ ತಿರುಗಿಸಿ ಮತ್ಸ್ಯ ಬೇಟೆ ಯಾಡುತ್ತಿದೆ !

ಎರಡನೆಯುವ :—ಗೆಳೆಯ, ಅಗೋ ! ಪೆಡಂಭೂತ.

ಒಂದನೆಯುವ :—ಒಂದಲ್ಲ ! ಒಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲ ! ಹಲವು ! ಅತಿಗಾತ್ರದ ಸರೀಸೃಪ ವನ್ನು ಗಮನಿಸು.

ಎರಡನೆಯುವ :—ಇದು ಒಂದು ಗುಡ್ಡದಷ್ಟು ಗಾತ್ರವಿದೆಯಲ್ಲ ! ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಾಣಿ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದಿರಲಾರದು ; ಮುಂದೆ ಹುಟ್ಟಲಾರದು !

ಒಂದನೆಯುವ :—ನಿಜ. ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರವನ್ನು ಭಕ್ಷಿಸುವ ಬೃಹತ್ ಜೀವಯಂತ್ರ. ಇನ್ನೊಂದು ಇದೆಯಲ್ಲ, ಅದು ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಎಡ ಅಷ್ಟೇ.

ಎರಡನೆಯುವ :—ಅವೆಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ? ಒಂದಕ್ಕೆ ಮೂಗಿನ ಮೇಲೊಂದು ಕೊಂಬಿದೆ. ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಮೂರು ಕೊಂಬುಗಳಿವೆ ; ಮೂಗಿನ ಮೇಲೊಂದು ಮತ್ತು ಹುಬ್ಬಿನ ಮೇಲೆರಡು. ಅಬ್ಬ ! ಎಷ್ಟು ಭಯಂಕರವಾಗಿವೆ.

ಒಂದನೆಯುವ :—ಇವು ಸೆರಟಾಪ್ಸ್‌ಗಳು. ತಲೆಬುರುಡೆಯ ಎಲುಬುಗಳು ಹಿಮ್ಮುಖ ವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿವೆ. ಯಾವ ಮಾಂಸಾಹಾರಿಯೂ ಇವುಗಳ ಕುತ್ತಿಗೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಲಾಗದು !

ಎರಡನೆಯುವ :—ಓಹೋ ! ಈ ಓತಿಯು ಎಲುಬಿನ ಹಲಗೆಗಳಿಂದ ರಚಿತವಾದ ಕವಚ ವನ್ನು ತೊಟ್ಟಿದೆ. ಹಲಗೆಗಳು ಕೋಟೆಯ ಬಾಗಿಲುಗಳಿಗೆ ಹೊದಿಸಿರುವ ಗೋಪುರ ರಚನೆಯನ್ನು ತೋರುವುವು. ಇದರ ಬಾಲದಲ್ಲಿ ಉದ್ದವಾದ ಮುಳ್ಳುಗಳು ; ಅರೆ ! ಇನ್ನೊಂದು, ಬಾಲವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಗದೆ.

ಒಂದನೆಯುವ :—ಇವು ಕವಚ ರಕ್ಷಿತ ಸರೀಸೃಪಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು ಈ ಓತಿಯ ಬೆನ್ನ ಮೇಲೆ ನೌಕಾಪಟದಂತೆ ಅಸ್ಥಿಪಟವಿದೆ. ಇದು ಈ ಪ್ರಾಣಿಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಇಮ್ಮಡಿಸಿದೆ. ಈ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಇದರ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆಯೇ ? ಇದರ ಕ್ರಿಯೆ ಏನು ?

ಎರಡನೆಯುವ :—ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಅಂಗವನ್ನು ಹೊರಲು ಈ ಪ್ರಾಣಿಯ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟು ವ್ಯಯವಾಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಇದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಾದ ಅಂಗವಿದ್ದಿರಲೇಬೇಕು. ಇದರ ಕಾರ್ಯವೇನಿದ್ದಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸು ವುದು ಬಹು ಕಷ್ಟ.

ಒಂದನೆಯುವ :—ಆಗೋ ಬಾತು ಮೂತಿಯ ಸರೀಸೃಪಗಳು ! ಅದನ್ನು ನೋಡು ಹಿಂಗಾಲಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಆಳೆತ್ತರವಿದೆಯಲ್ಲ, ಏನು ಭಯಂಕರ ವಾಗಿದೆ ! ಸದ್ಯ, ಇದು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿ.

ಎರಡನೆಯವ :–ಅಬ್ಬ! ಸರೀಸೃಪಗಳನ್ನೇ ಹರಿದು ತಿನ್ನುತ್ತಿರುವ ಈ ಸರೀಸೃಪವನ್ನು ನೋಡು! ಭೀಕರತೆಯೇ ಮೂರ್ತಿವೆತ್ತಂತಿದೆ. ಇದು ಪಾಳೆಯಗಾರನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಒಂದನೆಯವ :–ಇದರ ಹೆಸರೇ ಪಾಳೆಯಗಾರ ಓತಿ. ಇದರ ಇನ್ನೊಂದು ಜ್ಞಾತಿಯನ್ನು ನೋಡು! ಉಗುರುಗಳು! ಅಡಿ ಉದ್ದ ಇವೆ. ಇವು ಬಂಡಿಗಟ್ಟಲೆ ಮಾಂಸ ತಿನ್ನುವ ಪೆಡಂಭೂತಗಳು.

ಎರಡನೆಯವ :–ಅಯ್ಯೋ! ಇದೇನು! ನನ್ನ ತಲೆಯ ಮೇಲೇ ಒಂದು ಓತಿ ಹಾರಿಹೋಯಿತು.

ಒಂದನೆಯವ :–ಹೌದು ಅವು ಹಾರುವ ಸರೀಸೃಪಗಳು. ಅವಕ್ಕೆ ಟೇರೊಸಾರುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅದರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸು. ಅದು ಆರ್ಕಿಯಾಪ್ಟೆರಿಕ್ಸ್; ಬಹುಶಃ ಇದೇ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಪಕ್ಷಿ.

ಎರಡನೆಯವ :–ಅದು ಪಕ್ಷಿಯೆ? ರೆಕ್ಕೆಗಳೇನೋ ಇವೆ, ಆದರೆ ಉದ್ದವಾದ ಬಾಲವಿದೆಯಲ್ಲ! ಕೊಕ್ಕಿದೆ, ಆದರೆ ಹಲ್ಲುಗಳಿವೆ.

ಒಂದನೆಯವ :–ಭೇಷ್! ನಿನ್ನ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಮೆಚ್ಚಿದೆ. ಅದರ ದೇಹವು ದೋಣಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿದೆ, ಬಾಲದ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಪುಕ್ಕಗಳಿವೆ. ಇದು ಸರೀಸೃಪ ಮತ್ತು ಖಗ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡಿರುವ ಜೀವಿ.

ಎರಡನೆಯವ :–ಆಶ್ಚರ್ಯ! ಪ್ರಕೃತಿಯ ಲೀಲೆ ವಿಚಿತ್ರ! ಇದರ ಅರ್ಥವೇನು ವಿವರಿಸುವೆಯ?

ಒಂದನೆಯವ :–ಇದನ್ನು ನೀನು ಪ್ರಕೃತಿಲೀಲೆ ಎಂದೆ; ಕೆಲವರು ತಾವು ಕಂಡ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ದೈವಲೀಲೆ ಎನ್ನುವರು. ಆರ್ಕಿಯಾಪ್ಟೆರಿಕ್ಸ್ ಎಂಬ ಪಕ್ಷಿಯು ಸರೀಸೃಪಗಳಿಂದ ಪಕ್ಷಿಗಳ ಉದಯವಾದುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ಎರಡನೆಯವ :–ಆಹಾ! ಆ ಗಿಡಗಳನ್ನು ನೋಡು! ಎಷ್ಟು ಸುಂದರವಾಗಿವೆ. ಇದು ಬಹು ರಮ್ಯವಾದ ದೃಶ್ಯ.

ಒಂದನೆಯವ :–ಆ ಗಿಡಗಳು ಹೂ ಬಿಟ್ಟಿವೆ. ಹೂ ಬಿಡುವ ಗಿಡಗಳು ಭೂವಿಯ ಮೇಲೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಹೂಗಳಲ್ಲಿ ಅಂಡಾಣು ಮತ್ತು ಪರಾಗಗಳಿರುವ ಅಂಗಗಳಿವೆ. ಅಂಡಾಣುವಿಗೆ ಪರಾಗದಾನವಾದ ಮೇಲೆ ಹೂ ಬಾಡಿ, ಬೀಜಗಳಾಗುವುವು. ಸಸ್ಯ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಇದು ಮಹತ್ತರ ಘಟನೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮ ಪ್ರಾಣಿಜಗತ್ತಿನ ಮೇಲೂ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯಲ್ಲಾಗಿದೆ.

(ಶಿವಶಿವೆಯರ ಸಂಭಾಷಣೆ)

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಹೇ ಜಗದೀಶ್ವರ, ಪ್ರಕೃತಿಯ ರೌದ್ರ ಸೌಂದರ್ಯದ ಪರಿಚಯ ವಾಯಿತು. ಸೈಕೆಡಾಯಿಡ್–ಕೋನಿಫೆರ್ ಮರಗಳ ದಟ್ಟ ಕಾಡುಗಳು ಮನೋಹರ ದೃಶ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿವೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹೂ ಬಿಡುವ ಮರಗಳಿದ್ದು, ಇವಕ್ಕೆ ತಿಲಕವಿಟ್ಟಂತಿವೆ. ಪೆಡಂಭೂತಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಮೈ ನಡುಕ ವುಂಟಾಗುವುದು! ಗಾತ್ರ, ಭೀಕರತೆ, ಕ್ರೌರ್ಯ, ರೌದ್ರತೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವಕ್ಕೆ ಸಾಟಿಯಾಗಬಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ನಾನು ಕಂಡಿಲ್ಲ, ಕೇಳಿಲ್ಲ, ಮುಂದೆ ಕಾಣುವುದೂ ಅಸಂಭವ. ಅವು ದೈತ್ಯ ಶಕ್ತಿಯುವು. ನನಗೊಂದು ಸಂದೇಹ ಅವುಗಳ ಆಯುಸ್ಸು ತೀರಿದ ಮೇಲೆ, ಅವು ಕಾಲನೊಡನೆ ಹೋಗಲು ತಿರಸ್ಕರಿಸಿದರೆ ಆ ಬಡಪಾಯಿ ಏನು ಮಾಡಿಯಾನು ?

ಶಿವ :–(ನಕ್ಕು) ದೇವಿ, ನೋಡುತ್ತಿರು, ಏನಾಗುವುದೆಂದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ .–ಹೇ, ಜಗದೀಶ್ವರ, ಇದೇನು? ನಗ್ನ ಬೀಜದ ಗಿಡಗಳು ವಿರಳ ವಾಗುತ್ತಿವೆ! ಹೂ ಬಿಡುವ ಗಿಡಮರಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಸರೀಸೃಪಗಳಿಗೇನು ಪ್ರಯೋಜನ? ಅವು ತಿನ್ನುವುದು ನಗ್ನಬೀಜದ ಗಿಡ ಗಳನ್ನು. ಅಯ್ಯೋ! ಅವಕ್ಕೆ ಅರೆ ಹೊಟ್ಟೆಗೂ ಕೂಳು ಸಿಗದಂತಾಯಿತು.

ಶಿವ :–ಶಿವೆ, ನೋಡಿದೆಯಾ, ಅವುಗಳ ಬಲವನ್ನು. ಕೂಳಿದ್ದರೆ ಬಲ, ಕೂಳಿಲ್ಲದ ಕೆಲವೇ ಗಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಲ ಉಡುಗುವುದು.

ಅಗೋ! ಮತ್ತೆ ಪ್ರಳಯ ಸನ್ನಿಹಿತವಾದಂತೆ ತೋರುವುದು! ಗೊಂಡ ವಾನ ಖಂಡದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಭೂ ಅಂತರಾಳವು ಗುಡುಗುತ್ತಿದೆ. ಅಗೋ ಬಿರುಕುಗಳು! ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಅದೆಷ್ಟು ಶಿಲಾರಸ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುತ್ತಿದೆ!

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಭಾರತದ ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗವೆಲ್ಲ ಶಿಲಾರಸದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋಯಿತು! ಗೊಂಡವಾನ ಖಂಡದ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಶಿಲಾರಸ ಹೊರ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ.

ಶಿವ :–ಹೌದು, ಆದರೆ ಭೂಮಿಯು ಉದಯಿಸಿದ ಹೊಸದರಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಶಿಲಾ ರಸವು ಶಿಲಾ ಹೆಪ್ಪನ್ನು ಒಡೆದು ಹೊರ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ಮರೆತೆಯಾ ? ಬೆಂಕಿಯ ಚೆಂಡಂತಿದ್ದ ಭೂಮಿಯ ರೌದ್ರ ರಮ್ಯತೆಯನ್ನು ಮರೆತೆಯಾ ?

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಮರೆತಿಲ್ಲ. ಆ ದೃಶ್ಯ ನೋಡಿ ಅನಂತ ಕಾಲವೇ ಕಳೆಯಿತಲ್ಲವೇ ? ಅಗೋ, ಗೊಂಡವಾನ ಖಂಡ ಒಡೆದು ಐದು ಭಾಗಗಳಾಯಿತು. ಪೂರ್ವ ಕ್ಕೊಂದು, ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೊಂದು ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೊಂದು ಭಾಗಗಳು ಚಲಿ ಸುತ್ತಿವೆ. ಐದನೆಯ ಭಾಗವು ಈಶಾನ್ಯಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಯಾವುದು ?

ಶಿವ:–ಅದೇ ಭಾರತ. ಅಗೋ!, ಉತ್ತರ ಖಂಡವು ಸಹ ಒಡೆದು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಾಯಿತು. ಎರಡು ಭಾಗಗಳು ಪಶ್ಚಿಮಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕ; ಚಿಕ್ಕದು ಗ್ರೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ:–ಅಯ್ಯೋ! ಈ ಪೆಡಂಭೂತಗಳು ಪ್ರಳಯದ ಪ್ರಕೋಪಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗಿ ಅಳಿಯುತ್ತಿವೆ. ಕಳಪೆಗಳೆನಿಸಿದ ಹಲ್ಲಿ, ಹಾವು, ಆಮೆ, ಮೊಸಳೆಗಳನ್ನುಳಿದೆಲ್ಲ ಸರೀಸೃಪಗಳು ನಿರ್ವಂಶವಾದುವು. ಸಾಗರವನ್ನೆಲ್ಲ ಆಕ್ರಮಿಸಿದ್ದ ಅಮೊನೈಟುಗಳು ಸಹ ಗತವಂಶಿಗಳಾದುವು. ದಟ್ಟ ಕಾಡುಗಳಾಗಿ ಬೆಳೆದಿದ್ದ ಸೈಕೆಡಾಯಿಡ್ ಮತ್ತು ಕೋನಿಫೆರವೃಕ್ಷಗಳು ಪರ್ವತದ ಶಿಖರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶೀತವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆಮರಸಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಶಿವ:–ಹೂ ಬಿಡುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಾದುವು; ವೈವಿಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿವೆ. ಅವು ತಾಳೆಯ ಮರಗಳು, ಇವು ಈಚಲು, ತೆಂಗು, ತಾವರೆ! ಎಲ್ಲಾ ಗಿಡಮರಗಳೂ ಇವೆ. ಅಬ್ಬಾ! ಇವೆಲ್ಲ ಹೂ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಈ ವನವು ಅದೆಷ್ಟು ಮನೋಹರವಾಗಿರುವುದು?

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ:–ಆದರೆ ವನಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಚ್ಛಂದವಾಗಿ ವಿಹರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಸರೀಸೃಪಗಳಿಲ್ಲ. ಈ ದೃಶ್ಯವನ್ನು ನೋಡಿ, ಈ ಗಿಡಗಳ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸವಿಯಬಲ್ಲ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಲ್ಲ.

ಶಿವ:–ಏಕೆ, ನಿರಾಶಳಾಗುವೆ? ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು! ಇವು ಸಸ್ತನಿಗಳು, ಇವು ಮೊಟ್ಟೆಯಿಡುವುದಿಲ್ಲ; ಆದರೆ ಮರಿಹಾಕುತ್ತವೆ. ಹುಟ್ಟಿದ ಮರಿಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಸ್ವತಂತ್ರ ಜೀವನ ನಡೆಸುವವರೆಗೆ, ತಾಯಿಯು ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ತನ್ಯಪಾನ ಮಾಡಿಸಿ ಸಾಕುವ ಹೊಣೆ ಹೊತ್ತಿದ್ದಾಳೆ. ತಂದೆಯು, ತಾಯಿ ಮಕ್ಕಳ ರಕ್ಷಣೆಯ ಭಾರವನ್ನು ಹೊತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಾತೃದೇವೋಭವ, ಪಿತೃದೇವೋಭವ ಎಂದು ಸೂಚಿತವಾದ ಈ ಮರಿಗಳ 'ಅಂಬಾ' ಎಂಬ ಕೂಗು ಕೇಳಿಸಿತೇ? ಮರಿಗಳು ತಂದೆ ತಾಯಿಗಳ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಇದು ಸಾಂಸಾರಿಕ ಜೀವನಕ್ಕೆ ನಾಂದಿ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ:–ಹೇ! ದೇವ, ನನಗೆ ನಮ್ಮ ಕುಮಾರರಿಬ್ಬರ ನೆನಪಾಯಿತು. ದೊಡ್ಡವನೇನೋ ಮಹಾಭಾರತವನ್ನು ಬರೆಯುತ್ತಿರುವನು. ಚಿಕ್ಕವನು ತನ್ನ ಸೈನ್ಯವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಯಾರಮೇಲೆ ಯುದ್ಧಕ್ಕೆ ಹೋದನೋ! ಆಹಾ! ಪುತ್ರವಾತ್ಸಲ್ಯ-ಪಿತೃಭಕ್ತಿಗಳೇ ಸಾಂಸಾರಿಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಮಧುರ ಬೆಸುಗೆಗಳು.

ಓಹೋ! ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕೀಟಾಹಾರಿಗಳು! ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಉದರದಡಿಯಲ್ಲೊಂದು ಚೀಲವಿದೆಯಲ್ಲ! ಅದು ಏತಕ್ಕೆ?

ಶಿವ :–ಈ ಸಸ್ತನಿಗಳ ಹೊಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಭಂಡಾರವು ಅತ್ಯಲ್ಪವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮಾತೃಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಮರಿಗಳು ಬಹು ಚಿಕ್ಕವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಹೊರ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಬಾಳ್ವೆ ನಡೆಸಲು ಅಶಕ್ತವಾಗಿರುವುವು. ಆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸುವವರೆಗೆ ಅವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಅವಕ್ಕೆ ಆಹಾರ, ಬೆಚ್ಚಡಿ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಈ ಪ್ರಾಣಿಯಾವುದು ?

ಶಿವ :–ಇದು ಆದಿಕುದುರೆ, ಇಯೋಹಿಪ್ಪಸ್, ಇವು ಸೆತ್ತೆ ಸಸ್ತನಿಗಳು –ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಾಯಿಯ ಗರ್ಭಕೋಶ ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣದ ಅಲಂಟಾಯ್ಸಗೂ ಸಂಪರ್ಕ ಏರ್ಪಟ್ಟಿದೆ ಇದಕ್ಕೆ 'ಸೆತ್ತೆ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಿಂದ ಭ್ರೂಣವು ಪೂರ್ಣಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪುವತನಕ, ಅದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ತಾಯಿಂದ ಸರಬರಾಜಾಗುವುವು. ಈ ಶಿಶುಗಳು ಹೊರಬಂದಾಗ ತಾಯಿಯ ರೂಪರೇಷೆಗಳನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವುವು ; ಹೊರ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಲು ಶಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಅರೆ ! ಜಠರಚೀಲಿಗಳಿಗೂ ಸೆತ್ತೆ ಸಸ್ತನಿಗಳಿಗೂ ಸ್ಪರ್ಧೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಹಾಗಿದೆ. ಎರಡೂ ಸಮವಾಗಿರುವುವು. ಅರರೆ ! ಸೆತ್ತೆ ಸಸ್ತನಿಗಳು ಜಠರ ಚೀಲಗಳನ್ನು ಸೋಲಿಸಿದುವು ; ಅವನ್ನು ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡಿಯೂ ಬಿಟ್ಟವು.

ಶಿವ !–ದೇವಿ ಇಲ್ಲಿ ನೋಡು ! ಕೈಲಾಸ ಪರ್ವತವು ಈಶಾನ್ಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿದೆ ! ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮಹಾಸಾಗರ ಉಂಟಾಯಿತು. ಟಿಬೆಟ್ ಮತ್ತು ಭಾರತದ ನಡುವಿರುವ ಸಾಗರವು ಕಿರಿದಾಗುತ್ತಿದೆ ! ಅಲ್ಲಿಂದ ಅದರ ನೀರು ಹೊರಬೀಳುತ್ತಿದೆ, ತಳವು ಮೇಲೇಳುತ್ತಿದೆ. ಅಗೋ ನೋಡು, ತಳದಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬುಗಳು ಮತ್ತು ತಗ್ಗುಗಳಾದುವು ! ಅಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಿಸಿದ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಮಡಿಕೆಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಹೌದು. ಅಗೋ ! ಕೈಲಾಸ ಪರ್ವತದ ಚಲನೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿದೆ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ತೀವ್ರವಾಗಿ ಮಡಿಕೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ. ಸಾಗರದ ನೀರೆಲ್ಲ ಬಸಿಯಿತು. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಉಳಿದಿರುವ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳೇ ಸಾಗರವಿದ್ದುದರ ಕುರುಹಾಗಿವೆ.

ಶಿವ :–ಕೈಲಾಸ ಪರ್ವತದ ಚಲನೆಯ ವೇಗ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಯಿತು. ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು ! ಪರ್ವತ ಪಂಕ್ತಿಗಳು ಮೇಲೆದ್ದುವು, ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ–ಗಗನಚುಂಬಿ ಪರ್ವತಗಳು. ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ವಿಶಾಲವಾದ ಮೈದಾನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ಥಭೂಮಿಗಳಿವೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಗುಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮತ್ತು

ಎತ್ತರವಾದ ಪರ್ವತಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯೇ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ, ಬರೀ ಹಿಮ ಸುರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪರ್ವತಗಳೆಲ್ಲ ಹಿಮಚ್ಛಾದಿತವಾಗಿವೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಅನೇಕ ಹಿಮ ನದಿಗಳು ಕೆಳಮುಖವಾಗಿ ಜಾರುತ್ತಿವೆ. ಎಷ್ಟು ಸೊಗಸಾಗಿವೆ! ಇವೇ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತಗಳು. ನಮ್ಮ ಆವಾಸ ಸ್ಥಾನವಾದ ಕೈಲಾಸ ಪರ್ವತವು ಇವುಗಳೊಡಗೂಡಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದಾಯಿತು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಈ ಪರ್ವತ ಪಂಕ್ತಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಮೈದಾನಗಳು ವಿವಿಧ ಜಾತಿಗಳ ಗಿಡಮರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಹಬ್ಬವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪು ನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳು ಮತ್ತು ಸಿಹಿ ನೀರಿನ ಸರೋವರಗಳು. ಆಗೋ! ಅಲ್ಲೊಂದು ಹಿಮ ಕರಗಿ ನದಿಯಾಯ್ತು. ಆ ನದಿಯು ತಪ್ಪಲಲ್ಲಿರುವ ಮಹಾಕಂದರದೊಳಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿತು.

ಶಿವ :–ಆ ನದಿಯೇ ನಮ್ಮ ಗಂಗೆ. ಆ ಹಿಮನದಿಯು ಗಂಗೋತ್ರಿ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಲಿ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು! ಮಾನಸ ಸರೋವರ ತುಂಬಿ ತುಳುಕುತ್ತಿದೆ! ಪಶ್ಚಿಮ ಮತ್ತು ಪೂರ್ವ ಅಂಚುಗಳಿಂದ ನೀರು ಹೊರ ಚೆಲ್ಲುತ್ತಿದೆ. ಆ ನೀರೇ ಎರಡು ನದಿಗಳಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ.

ಶಿವ :–ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದು ಸಿಂಧೂ ನದಿ ಪೂರ್ವಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದು ಬ್ರಹ್ಮಪುತ್ರ ನದಿ. ಈ ನದಿಗಳೆಲ್ಲ ಹಿಮಾಲಯ ತಪ್ಪಲಲ್ಲಿರುವ ಮಹಾ ಕಂದರವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಈ ನದಿಗಳೆಲ್ಲ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯುತ್ತಿವೆ! ಇವುಗಳ ನೀರು ಬಹು ಬಗ್ಗಡ! ಅದೆಷ್ಟು ಮಣ್ಣು–ಮರಳಿದೆಯೋ?

ಶಿವ :–ಹೌದು ಈ ನದಿಗಳು ಹೊತ್ತು ಸಾಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೆಕ್ಕಲೆಲ್ಲ ಈ ಮಹಾ ಕಂದರಲ್ಲಿ ಸಂಚಯಿಸುತ್ತಿದೆ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ! ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು! ಹಿಮಾಲಯ ತಪ್ಪಲಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಷ್ಟೊಂದು ವಿಧ! ಅವೆಲ್ಲ ಸಸ್ತನಿಗಳೇ! ನಮ್ಮ ಗಣೇಶನ ಮುಖವನ್ನೇ ಉಳ್ಳ ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಎಷ್ಟು ಕಾಣುತ್ತವಲ್ಲವೇ?

ಶಿವ :–ಹೌದು ಆನೆಗಳು ಗಂಭೀರ ಸ್ವಭಾವದವು. ಮೂವತ್ತು ಬಗೆಯ ಆನೆಗಳಿವೆ. ಅಲ್ಲಿ ನೋಡು ಅದು ಬಲೂಚಿಥೀರಿಯಂ ಎಂಬ ಖಡ್ಗಮೃಗ. ಖಡ್ಗಮೃಗಗಳು ದೈತ್ಯಾಕಾರಿಗಳು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಆದರೆ ಇವಕ್ಕೆ ಕೊಂಬುಗಳಿಲ್ಲ.

ಶಿವ :–ಹೌದು ಇವಕ್ಕೆ ಕೊಂಬುಗಳಿಲ್ಲ! ಆಗೋ! ಕೊಂಬಿನ ಖಡ್ಗಮೃಗಗಳ ಉದಯವೂ ಆಯಿತು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಅದೋ ! ಕುದುರೆಗಳು !–ಕುರಿಯ ಗಾತ್ರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಬೃಹದಾಕಾರದ ಬಗೆಬಗೆಯ ಕುದುರೆಗಳು. ಇವು ಬಹು ಸುಂದರ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. (ಗೊರಸುಗಳನ್ನು ನೋಡಿ). ಅರೇ ! ಗೊರಸುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಐದು, ಕೆಲವಕ್ಕೆ ಮೂರು ಬೆರಳುಗಳು, ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ಕುದುರೆಗೆ ಒಂದೇ ಗೊರಸು.

ಶಿವ :–ಅಗೋ ! ಗೋವು, ಬಸವ, ಎಮ್ಮೆ, ಜಿಂಕೆ, ಸಾರಂಗ, ಒಂಟೆ, ಹಂದಿ, ಇಲಿ, ಅಳಿಲು–ಬಗೆಬಗೆಯ ಸಸ್ತನಿಗಳು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಜಗದೀಶ್ವರಾ ! ಈ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಯಾವುವು ?

ಶಿವ :–ಇವು ಮಂಗಗಳು. ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿಕಾಸ ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಇವನ್ನು ಪ್ರಮುಖ ಸಸ್ತನಿಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹಲವು ವಿಧಗಳಿವೆ.

ಶಿವ :–ದೇವೀ, ಗಮನಿಸು, ವಾಯುಗುಣ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದೆ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ, ತೀವ್ರ ಶೀತವಾಯುಗುಣ ! ಅಗೋ, ಶೈತ್ಯವನ್ನು ತಡೆಯಲಾರದೆ ಸಸ್ತನಿಗಳೆಲ್ಲ ನಿರ್ನಾಮವಾದುವು. ಉತ್ತರಾರ್ಧಗೋಳದ ಯೂರೋಪು ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಶಾಲವಾದ ಭಾಗಗಳು ಹಿಮನದಿಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿಹೋದುವು. ಉತ್ತರದಲ್ಲಿ ಸ್ಕ್ಯಾಂಡಿನೇವಿಯ, ದಕ್ಷಿಣದಲ್ಲಿ ಆಲ್ಪ್ಸ್ ಪರ್ವತ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಹಿಮನದಿಗಳ ವಿಸ್ತರಣಾಕೇಂದ್ರಗಳಾದುವು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಇದೇನು ! ಹವ ಬೆಚ್ಚಗಾಗುತ್ತಿದೆ ! ಹಿಮನದಿಗಳು ಕರಗುತ್ತಿವೆ ! ಅಗೋ ಅವು ಹಿಂಜರಿದು ವಿಶಾಲವಾದ ಮೈದಾನಗಳು ರೂಪುಗೊಂಡವು !

ಶಿವ :–ಹೌದು ! ನೆಲಭಾಗಗಳು ಹಿಮನದಿಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿದ್ದ ಕಾಲವನ್ನು ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಯುಗ ಎಂದೂ, ಈ ಕಾಲವನ್ನು ಅಂತರ ನೀರ್ಗಲ್ಲು ಯುಗ ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಅರೆ ! ಹಿಮನದಿಗಳು ಮತ್ತೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದುವು ! ಅರರೆ ! ಮತ್ತೆ ಹಿಂಜರಿದುವು.

ಶಿವ :–ಹೌದು ನಾಲ್ಕು ಬಾರಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿ, ನಾಲ್ಕು ಬಾರಿ ಹಿಂಜರಿದ ಹಾಗಾಯಿತು. ಈ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಹಿಂಜರಿಕೆಗಳು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿವೆ. ವಿಸ್ತರಣಾ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವು ದಕ್ಷಿಣಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ವಲಸೆ ಹೋದುವು. ಹಿಂಜರಿತದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿದುವು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ ! ಈ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ನೋಡು ! ಎರಡು ಕಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟಗೆ ನಿಂತು ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ ! ಇದು ಮಂಗ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ ; ಆದರೆ ಇದು ಮಂಗವಲ್ಲ. ಹುಬ್ಬುಗಳ ಮೂಳೆ ಮುಂದೆ ಬಂದಿದೆ, ಮುಸುಡಿ

ಮುಂಚಾಚಿದೆ ಮತ್ತು ಬಹು ಬಲಯುತವಾಗಿದೆ, ಗಲ್ಲ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ. ತಲೆ ಬುರುಡೆ ಮಾತ್ರ ಬಹು ದಪ್ಪ; ಯಾವ ಕಪಿಗೂ ಇಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಿಲ್ಲ, ಆದರೆ ಮಾನವನ ಬುರುಡೆಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕದು.

ಶಿವ :–ಹೌದು ಇದು ಕಪಿಯಲ್ಲ; ಇದು ಕಪಿ ಮಾನವ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ, ಕಪಿ ಮಾನವನ ಉದಯಕ್ಕೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ದಾಯಕವಾದ ವಾತಾವರಣ ಯಾವುದು ?

ಶಿವ :–ದೇವೀ, ನೀರ್ಗಲ್ಲು ನದಿಗಳು ಕರಗಿ, ಹಿಂಜರಿದುದನ್ನು ನೋಡಿದೆಯಲ್ಲವೇ ? ಅವು ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುವ ಮೊದಲು, ಅಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡಗಿಡ ಮರಗಳಿದ್ದುವು. ಈಗ ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಬಟ್ಟ ಬಯಲಾಗಿವೆ, ವಿಶಾಲವಾದ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಾಗಿವೆ. ಮರಗಳಮೇಲೆ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಮಂಗಗಳು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗಾಡುವ ಪ್ರಮೇಯ ಒದಗಿತು. ಈ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ, ಕಪಿ ಮಾನವನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವುದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಹೇ, ಜಗದೀಶ್ವರ, ಕಪಿಯು ಹಂತ ಹಂತವಾಗಿ ಮಾನವನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದಲ್ಲವೇ ? ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸರಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸು.

ಶಿವ :–ದೇವೀ, ಈ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ದೇಹ ಪರಿವರ್ತನೆ ಮತ್ತು ಮೆದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಂದು ಎರಡು ಅಧ್ಯಾಯವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ದೇಹ ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಸಹ ರುಂಡ ಮತ್ತು ರುಂಡೇತರ ಭಾಗಗಳೆಂದು ನಮ್ಮ ಸ್ಪಷ್ಟೀಕರಣಕ್ಕಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿ ವಿಚಾರ ಮಾಡೋಣ. ಮೊದಲು ಕಪಿಯ ದೇಹವು ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಂಡ ಕೈಕಾಲುಗಳು ಮಾನವ ರೂಪ ರೇಷೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದುವುವು. ಹೀಗೆ ಕಪಿಯ ರುಂಡವನ್ನು ಹೊತ್ತ ಮಾನವ ದೇಹಿಯೇ ಕಪಿ ಮಾನವ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ ! ಈ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ವೈ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸು.

ಶಿವ :–ದೇವೀ, ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಪರಿಸರದ ಸುತ್ತ ನಿಗಾ ಇಡಲು ದ್ವಿಪಾದ ಸಂಚಾರ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲದು. ಈ ಚಲನೆಯು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಬೋಗುಣಿಯಾಕಾರದ ಚಿಕ್ಕ ವಸ್ತಿಕುಹರವಿರಬೇಕು. ಆಗ ಈ ಭಾಗದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳು ನಡಿಗೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಕಪಿಯು ಮಾನವ ದೇಹಿಯಾಯಿತು, ಮೆದುಳು ಮಾತ್ರ ಕಪಿಯದಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯಿತು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವಾ! ದ್ವಿಪಾದಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಮಾನವಕಪಿಗೆ ಮತ್ತಾವ ಪ್ರಯೋಜನಗಳಾಗುವುವು?

ಶಿವ :–ದೇವೀ, ಕಣ್ಣುಗಳ ದೃಷ್ಟಿ ಉತ್ತಮಗೊಂಡು ತ್ರಿಗಾತ್ರ ಪ್ರಜ್ಞೆಯುಂಟಾಗುವುದು. ವರ್ಣಪ್ರಜ್ಞೆಯೂ ಮೂಡುವುದು. ಇನ್ನೂ ಹೇಳುವೆನು ಕೇಳು. ಮುಂದಿನ ಕಾಲುಗಳು ಚಲನಾ ಕರ್ತವ್ಯದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಆಯುಧಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ನೇಮಿತವಾಗುವುವು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಇದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಮಾನವನಿಗೆ ಆನೆಯ ಬಲವಿಲ್ಲ, ಕುದುರೆಯ ಓಟದ ವೇಗವಿಲ್ಲ, ಹುಲಿಯ ಕ್ರೌರ್ಯವಿಲ್ಲ, ಈ ದುರ್ಬಲತೆಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಕೊಂಡು, ಜೀವನದ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಸ್ಪರ್ಧಿಸಲು ಆಯುಧಗಳು ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗುವುವು. ಶತ್ರುಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಸಂಪಾದನೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಶಿವ :–ನಿಜ. ಆಯುಧಗಳ ಉಪಯೋಗದಲ್ಲಿ ಚಾಕಚಕ್ಯತೆ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗಳಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಈ ಗಳಿಕೆಗೆ ಮೆದುಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಆಗ ಮೆದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವುದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ ಮೆದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಹತ್ವವನ್ನು ತಿಳಿಸು.

ಶಿವ :–ದೇವೀ, ಮೆದುಳಿನಲ್ಲಿ ಸೆರಬ್ರಂ ಎಂಬ ಭಾಗವು ಅತಿಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಮೆದುಳಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಂದರೆ ಸೆರಬ್ರಂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಎಂದೇ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಇದು ಬೆಳೆದಂತೆಲ್ಲ ಈ ಭಾಗವು ಮಡಿಕೆಗೊಳ್ಳುವುದು, ಹೆಚ್ಚು ನುಲುಚಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಮತ್ತು ಸುರುಳಿ ಸುತ್ತುವುದು. ಬುದ್ಧಿಕಾರಕವಾದ ಬೂದು ವಸ್ತುವಿರುವುದು ಇಲ್ಲೇ! ಇದೇ ಬುದ್ಧಿಯ ಉಗಮಸ್ಥಾನ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ! ಇದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲವೇ?

ಶಿವ :–ಆಗದಿರುವುದೇ! ಹಣೆಯು ವಿಶಾಲಗೊಂಡು, ಮುಖವು ಲಂಬಗೊಳ್ಳುವುದು. ಹುಬ್ಬುಗಳ ಮುಂಚಾಚು ಮಾಯವಾಗುವುದು. ದವಡೆಗಳು ಚಿಕ್ಕವಾಗುವುವು, ಮುಸುಡಿ ಕಿರಿದಾಗುವುದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ! ಶಸ್ತ್ರ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಮೆದುಳು ಬೆಳವಣಿಗೆ–ಇವುಗಳ ನಂಟೇನು?

ಶಿವ :–ಮಾನವನು ತನ್ನ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಎಟುಕುವ ಚಕ್ಕಮುಕ್ಕಿ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಶಸ್ತ್ರ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವನು. ಅವಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತ ಆಕಾರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೇಟೆ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲದೆಂಬುದನ್ನು ಅನುಭವದಿಂದ ತಿಳಿಯುವನು. ಬೇಟೆಯಾಡಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಎಲುಬು ಮತ್ತು ದಂತಗಳಿಂದಲೂ ಶಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವನು. ಚಕ್ಕಮುಕ್ಕಿಕಲ್ಲಿನಿಂದ

ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆಯುವನು. ಅನಂತರ ತನಗೆ ದೊರೆತ ಲೋಹಗಳಿಂದ ಶಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವನು. ಈ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೆದುಳಿನ ಪಾತ್ರ ಮಹತ್ತರವಾದುದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ತನ್ನ ಸಹಚರರೊಡನೆ ಸಹಕರಿಸಿದರೆ ಬೇಟೆಯ ಅಪಾಯ ತಗ್ಗುವು ದಲ್ಲದೆ, ಸುಲಭಗೊಳ್ಳುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯುವನು. ಬೇಟೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜೀವ ಸಹಿತ ಹಿಡಿದ ನಾಯಿ, ಬೆಕ್ಕು, ಕುದುರೆ, ಹಸು, ಎಮ್ಮೆ, ಕುರಿ, ಮೇಕೆ, ಜಿಂಕೆ, ಸಾರಂಗ, ಹಂದಿ, ಕೋಳಿ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಪಳಗಿಸುವನು. ಅವುಗಳಿಂದ ಹಾಲು ಮತ್ತು ಮಾಂಸಗಳು ಸತತವಾಗಿ ಒದಗುವುವು.

ಶಿವ : —ಹೌದು. ತನ್ನ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವ್ಯವಸಾಯದ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆಯು ವನು. ಹೀಗೆ ಅವನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಬೆಳೆಯುವುದು

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಹೇ, ಜಗದೀಶ್ವರ ! ಮಾನವನು ಮಾತನಾಡುವ ಪ್ರಾಣಿಯಲ್ಲವೇ? ಮಾತು ಮಾನವನ ಅಭ್ಯುದಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಧಿಸಬಲ್ಲದು, ತಿಳಿಸುವೆಯ?

ಶಿವ :–ದೇವೀ, ಮಾತಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯು ಮಾನವನ ಪ್ರಪ್ರಮುಖ ಲಕ್ಷಣ ; ತನಗಾದ ಕಲ್ಪನೆ ಮತ್ತು ಅನುಭವಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಸಹಚರರಿಗೆ ತಿಳಿಸುವ ಸಾಧನ ವಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಅನುಭವ ಇಡೀ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ದೊರೆಯು ವಂತಾಯಿತು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಒಂದು ತಲೆಮಾರಿನ ಅನುಭವಗಳು ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೂ ದೊರೆಯುವಂತಾಗುವುದು.

ಶಿವ :–ಜೊತೆಗೆ ಮೆದುಳು ಮಾತಿಗೆ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲು ಲಿಪಿಯನ್ನು ರೂಪಿ ಸುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸಾಮಾಜಿಕ, ಲೌಕಿಕ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಮತ್ತು ಪಾರ ಮಾರ್ಥಿಕ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನು ಅತ್ಯದ್ಭುತವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗುವುದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ದೇವ, ಇದರಲ್ಲಿ ಮೆದುಳಿನ ಪಾತ್ರವೆಷ್ಟು ?

ಶಿವ :–ದೇವೀ, ಮೆದುಳಿನ ಶಕ್ತಿ ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾದುದು. ಅದೆಷ್ಟೆಂದು ನಿಗದಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನನ್ನ ಜಟೆಯಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಗಂಗೆಯ ಶಕ್ತಿ ಯನ್ನಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ಮೆದುಳಿಗೆ ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಕೆಲಸವೇ ಇಲ್ಲ ವೆಂದು ಹೇಳಬೇಕು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಹೇ, ಪರಮೇಶ್ವರ! ಈ ಮೆದುಳು ತನಗಾದ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಜ್ಞಾಪಕವಿಟ್ಟುಕೊಳುವುದೋ ! ಆಶ್ಚರ್ಯ !

ಶಿವ :–ಎಲೌ, ಸೃಷ್ಟಿಮಾತೆ ! ಮೆದುಳೊಂದು ಗಣಕಯಂತ್ರ. ಈ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಒದಗಿದ ವಿಷಯ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ದಾಖಲಾಯಿತೆಂದೇ ತಿಳಿ. ಮೆದುಳು ಅದರ

ಉಪಯೋಗವನ್ನು ಸೂಕ್ತವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಗಣಕಯಂತ್ರದಂತೆ ಅದರಿಂದಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಗುಣಿಸಿ, ಭಾಗಿಸಿ ಹೇಳಬಲ್ಲದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಜಗದೀಶ್ವರ, ಮೆದುಳು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ಜ್ಞಾನದ ರಾಶಿ ಹಿಮಾಲಯದೆತ್ತರವಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿದೆ. ಮಾನವ ಕೂಸುಗಳು ಇದೆಲ್ಲದರ ಪರಿಚಯ ಹೇಗೆ ಪಡೆಯುವರೊ ?

ಶಿವ :–ದೇವಿ, ಮಾನವನ ಜೀವಮಾನವನ್ನು ಬಾಲ್ಯ, ಯೌವ್ವನ ಮತ್ತು ವಾರ್ಧಿಕ್ಯ ಎಂದು ಮೂರು ಹಂತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು. ಬಾಲ್ಯಾವಸ್ಥೆಯು ಸತತವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಮೊದಲು 16–18 ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯಿದ್ದುದು ಈಗ 25–30 ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದೆ. ಇನ್ನೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ವಾರ್ಧಿಕ್ಯವನ್ನು ಮುಂದೂಡಲಾಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ, ಅಲ್ಲವೇ ? ಅಂದರೆ ಗೃಹಸ್ಥಾಶ್ರಮದ ಅವಧಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಶಿವ :–ಆದಾಗ್ಯೂ ಎಲ್ಲ ಜ್ಞಾನದ ಪರಿಚಯ ಹೊಂದಲು ಯಾವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅನೇಕ ಶಾಖೆಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿಕೊಂಡು, ಒಂದೊಂದು ಶಾಖೆಯ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕೆಲವು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಹೊಂದಿ, ಸಾಮೂಹಿಕವಾಗಿ ಇಡೀ ಜ್ಞಾನದ ಪರಿಚಯ ಹೊಂದಬಹುದು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಹೇ, ಫಾಲನೇತ್ರ ! ಇದರಿಂದ ಮಕ್ಕಳು ದೀರ್ಘಕಾಲ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ ?

ಶಿವ :–ಇದು ಸಹ ಮಾನವನಿಗೆ ಲಾಭದಾಯಕವೇ ! ಸುದೀರ್ಘ ಬಾಲ್ಯಾವಸ್ಥೆಯು ಸಂಸಾರಿಕ ಭದ್ರತೆಯನ್ನೊದಗಿಸಿದೆ.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಪರಮೇಶ್ವರ ! ಮಾನವ ವಿಕಾಸದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಹಂತಗಳಾವುವು, ವಿವರಿಸು.

ಶಿವ :–ಎಲೈ ಶಿವೆ ! ಮೊದಲನೆಯದು ಜಾವಮಾನವ ಹಂತ, ಇದು ಮಾನವಕಪಿ. ದೇಹ ಮಾನವನದು, ತಲೆ ಕಪಿಯದು. ಅದರೊಳಗಿರುವ ಮೆದುಳು ಕಪಿಯ ಮೆದುಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳದ್ದು. ಎರಡು ಮತ್ತು ಮೂರನೆಯ ಹಂತಗಳನ್ನು ಪೀಕಿಂಗ್ ಮಾನವ ಮತ್ತು ನಿಯಾಂಡ್ರತಲ್ ಮಾನವರು ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವರನ್ನು ಕಪಿಮಾನವರೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಮೆದುಳು ತೀವ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿದೆ. ಕೊನೆಯವನು ಮಾನವ–ಇವನನ್ನೇ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಗ್ನನ್ ಮಾನವ ಎನ್ನುವರು.

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :–ಆಹಾ ! ಈ ಮಾನವನದು ಎಷ್ಟು ಗಂಭೀರ ಆಕೃತಿ ! ಬಹು ಸುಂದರ ! ಇವನು ಜಾಣನೂ ಹೌದು !

ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳು :–ಭಲೇ! ಭಲೇ! ಜಗನ್ಮಾತೆ ಹೇಳಿದುದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸತ್ಯ! ಪೂರ್ಣ ಸತ್ಯ! ಈ ಮಾನವ ಅತಿಸುಂದರ! (ಕೂಗಿಕೊಳ್ಳುವರು).

(ಶಿವ ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿಯರು ಈ ಕೂಗನ್ನು ಕೇಳಿ ಚಕಿತಗೊಳ್ಳುವರು. ಶಿವನು ಕೋಪದಿಂದ ರೌದ್ರನಾಗುವನು).

ಶಿವ :–ಎಲೈ, ದುಸ್ಸಾಹಸಿಗಳಿರಾ! ನೀವಾರು? ಇಲ್ಲಿಗೇಕೆ ಬಂದಿರಿ? ಹೇಗೆ ಒಳಗೆ ಬಂದಿರಿ? ಪರಿಣಾಮವೇನಾಗುವುದೆಂದು ಯೋಚಿಸಿದಿರಾ, ನಿಮ್ಮನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಭಸ್ಮಮಾಡುವೆನು (ತಾಂಡವ ನೃತ್ಯ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವನು)

ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳು :–ಪ್ರಭೋ! ಜಗದೀಶ್ವರ! ನಮ್ಮನ್ನು ಕಾಪಾಡಬೇಕು. ಎಲೈ ಭಕ್ತವತ್ಸಲ! ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಏಕಿಷ್ಟು ಕೋಪ? ನಿನ್ನ ಮತ್ತು ಜಗದೊಡತಿಯ ದರ್ಶನ ಪಡೆಯುವ ಉತ್ಕಟಾಕಾಂಕ್ಷೆಯೇ ನಮ್ಮನ್ನು ಈ ದುಸ್ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಹುರಿದುಂಬಿಸಿತು. ತಂದೆತಾಯಿಗಳನ್ನು ನೋಡಬೇಕೆಂಬ ಆಕಾಂಕ್ಷೆ ಮಕ್ಕಳಿಗಿರುವುದು ತಪ್ಪೇ? ಉಜ್ವಲ ಭಕ್ತಿಯಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾಗಿ ಎಸಗಿದ ತಪ್ಪನ್ನು ಕ್ಷಮಿಸು. ನಿಮ್ಮ ದಿವ್ಯದರ್ಶನವಾಯ್ತು. ನಮ್ಮ ಜನ್ಮ ಪಾವನವಾಯ್ತು. ಇನ್ನು ನಮಗೇತರ ಚಿಂತೆ? ಭಕ್ತರನ್ನು ಪೊರೆಯುವುದು ನಿನ್ನ ಕೈಲಿದೆ (ಸಾಷ್ಟಂಗ ನಮಸ್ಕಾರ ಮಾಡುವರು).

ಶಿವ :–ಎಲೈ, ನೀತಿತಪ್ಪಿದ ಜೀವರಿರಾ! ತಪ್ಪು ಯಾರು ಮಾಡಿದರೂ, ಯಾವ ಭಾವನೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದರೂ, ಅದು ತಪ್ಪೇಹೊರತು ಒಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ನಿಮ್ಮನ್ನು ಸುಟ್ಟು ಭಸ್ಮ ಮಾಡಬೇಕೆಂದಿದ್ದ ನನ್ನನ್ನು ನಿಮ್ಮ ಭಕ್ತಿಯು ರಮಿಸಿದೆ. ಆದರೂ ತಪ್ಪಿಗೆ ಶಿಕ್ಷೆಯೂಗಲೇಬೇಕು. ನೀವಿಬ್ಬರೂ ಮಾನವರಾಗಿ ಭೂಲೋಕದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವರಾಗಿ. ನೀವು ಇಲ್ಲಿ ಕಂಡಿದ್ದು ಮತ್ತು ಕೇಳಿದ್ದು ನಿಮ್ಮ ಸ್ಮೃತಿಗೆ ಬಾರದಿರಲಿ (ಶಪಿಸುವನು).

ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳು :–(ಗಡಗಡ ನಡುಗುತ್ತಾ, ಖಿನ್ನವದನರಾಗಿ) ಹೇ! ಜಗದೀಶ್ವರಾ! ಕೈಲಾಸನಾಥ! ನಮಗೇಕೆ ಈ ಕ್ರೂರ ಶಿಕ್ಷೆ ವಿಧಿಸಿದೆ? ಇದರ ಬದಲು ಸುಟ್ಟು ಭಸ್ಮ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ಆ ಕರ್ಮ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕರ್ಮ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಜನಿಸಿ ಬಾಳಬೇಕೆ? ಭಕ್ತವತ್ಸಲನೆಂದು ನಿನ್ನನ್ನು ಹೊಗಳುವರು! ಭಕ್ತವಾತ್ಸಲ್ಯದ ವೈಖರಿ ಇದೆಯೇನು? ಎಲೈ ಕರುಣಾಳುವೆ! ನಿನ್ನ ಶಾಪವನ್ನು ಉಪಸಂಹರಿಸಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಕಾಪಾಡು (ಅಡ್ಡ ಬೀಳುವರು).

ಶಿವ :–ಎಲೈ ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳೇ, ನನ್ನ ನುಡಿ ಎಂದಿಗೂ ಸುಳ್ಳಾಗದು. ಅದನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ಮಾರ್ಗವಿಲ್ಲ, ಹೋಗಿ.

ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳು :–(ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿಯನ್ನು ಕುರಿತು) ಹೇ! ಜಗನ್ಮಾತೆ! ಭಕ್ತವತ್ಸಲೆ; ಸರ್ವಮಂಗಳೆ! ಆರ್ತರ ಮೊರೆಯನ್ನು ಲಾಲಿಸಿ, ಕಾಪಾಡು.

ಮಾತೃಹೃದಯ ಕರುಣೆಯು ಒರತೆಯಲ್ಲವೇ ? ನಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಕೃಪೆತೋರಿ, ಮಾರ್ಗತೋರಿಸಿ ಕಾಪಾಡು, ತಾಯಿ (ನಮಸ್ಕರಿಸುವರು).

ದಾಕ್ಷಾಯಿಣಿ :—ಎಲೈ ಮಕ್ಕಳಿರಾ ! ಚಿಂತಿಸದಿರಿ. ಪರಮೇಶ್ವರನ ನುಡಿ ಸುಳ್ಳಾಗದು. ನೀವು ಒಂದು ಜನ್ಮ ಮಾತ್ರ ನರರಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿ. ನಿಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಸ್ಮೃತಿ ಹೋಗುವುದಾದರೂ, ನಿಮ್ಮ ತಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಮೆದುಳು, ಗಣಕಯಂತ್ರವೆಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯದಿರಿ. ನೆನಪು ಕೊಡುವ ಕುರುಹನ್ನು ಕಂಡಕೂಡಲೇ ನೀವಿಲ್ಲಿ ನೋಡಿ, ಕೇಳಿ ಅನುಭವಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳು ಎಳೆ ಎಳೆಯಾಗಿ ಸುಳಿಯುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನೀವು ಭೂಕಥೆಯನ್ನು ಬರೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವಿರಿ. ಅದನ್ನು ಬರೆದು ಮಾನವ ಲೋಕದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತ ಕೀರ್ತಿಗಳಿಸಿ (ಆಶೀರ್ವದಿಸುವಳು).

ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳು :—ತಾಯೀ ! ಅನುಗ್ರಹೀತರಾದೆವು (ಶಿವ ಪಾರ್ವತಿಯರಿಬ್ಬರಿಗೂ ವಂದಿಸಿ, ನಿರ್ಗಮಿಸುವರು).

(ಕೈಲಾಸದಿಂದ ಹೊರಬಂದ ಛಾಯಾಜೀವಿಗಳು ಸಂಭಾಷಿಸುತ್ತಿರುವುದು).

ಒಂದನೆಯವ :—ಎಲೈ ಗೆಳೆಯ ! ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ನಾವು ಶಾಪಗ್ರಸ್ತರಾದೆವು. ಆದರೆ ಜಗದೊಡೆಯ ಜಗದೊಡತಿಯರ ದಿವ್ಯ ದರ್ಶನವಾಯಿತು. ಜನ್ಮ ಸಾರ್ಥಕವಾಯಿತು.

ಎರಡನೆಯವ :—ಆದುದಕ್ಕೆ ಚಿಂತಿಸಿ ಫಲವಿಲ್ಲ. ನಾವು ಕೈಲಾಸಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ಚಲನಚಿತ್ರವು ಅರ್ಧ ಮುಗಿದಿತ್ತು. ಭೂಕಥೆಯ ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಬಹಳ ರೋಮಾಂಚಕಾರಿಯಾಗಿತ್ತು. ಪೂರ್ವಾರ್ಧ ಹೇಗಿದೆಯೋ ? ಊಹಿಸಬಲ್ಲೆಯಾ ?

ಒಂದನೆಯವ :—ಹೇಗಿರುವುದೇನು? ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಜನಿಸಿದ ಭೂದೇವಿಯು ಅನಿಲರೂಪಿಯಾಗಿದ್ದಳು. ಅನಂತರ ಅವಳು ದ್ರವರೂಪ ಧರಿಸಿ, ಘನರೂಪಿಯಾದಳು.

ಎರಡನೆಯವ :—ಅನಂತರ, ಅನಂತರ, ಮುಂದುವರಿಸು.

ಒಂದನೆಯವ :—ಅವಳ ಮೈಮೇಲೆ ಉಬ್ಬು ತಗ್ಗುಗಳಾದುವು. ಅವಳನ್ನು ಆವರಿಸಿದ ಅನಿಲಗಳು ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಮಳೆ ಸುರಿಯಿತು. ಮಳೆಯ ನೀರೆಲ್ಲ ತಗ್ಗುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿ ಸಾಗರಗಳಾದುವು. ಉಬ್ಬುಗಳು ಭೂಖಂಡಗಳಾದುವು.

ಎರಡನೆಯವ :—ನಿನ್ನ ವಿಚಾರಲಹರಿ ರೋಮಾಂಚನಾಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ! ಮುಂದುವರಿಸು.

ಒಂದನೆಯವ :—ಸಾಗರದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಅಣುಗಳ ಮೇಲೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಸರಿಸಿ, ವಿಶೇಷ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆದು ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುವಾಯಿತು. ಇದು ಕಾಲ

ಕ್ರಮೇಣ, ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳೆಂಬ ಎರಡುಶಾಖೆಗಳಾಗಿ ಕವಲೊಡೆಯಿತು.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಭೇಷ್! ನಿನ್ನ ವಿಚಾರಲಹರಿ ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿದೆ! ಆಮೇಲೆ.

ಒಂದನೆಯುವ :–ಅನಂತರ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಿಕಾಸಗೊಂಡು ವಿವಿಧ ವರ್ಗ, ಉಪವರ್ಗಗಳ ಜೀವಿಗಳಾದುವು. ಇಲ್ಲಿಗೆ ನಾವು ಈಕ್ಷಿಸಿದ ಚಿತ್ರ ಹಂತವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತೇವೆ.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಹಾಗಾದರೆ, ಚಲನಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನಾವು ಮೊದಲು ಕಂಡ ಜೀವರಾಶಿಯು ಆದಿ ಜೀವರಾಶಿಯಲ್ಲವೆಂದು ನಿನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೇ ?

ಒಂದನೆಯುವ :–ಹೌದು. ವಿಚಾರಮಾಡಿ ನೋಡು. ನಾವು ನೋಡಿದ ಹಂತದಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಸತತ ವಿಕಾಸಹೊಂದಿದುದನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಜೀವರಾಶಿಯು ಕ್ರಮಕ್ರಮವಾಗಿ ಸರಳವೂ ಕಡಿಮೆ ವಿಕಾಸವುಳ್ಳದ್ದೂ ಆಗಿರುವಂತೆ ಕಾಲ್ಪನಿಕವಾಗಿ ಹಿಂದೂಡು.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಅಂದರೆ ಕ್ರಮಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವಿಕಸಿತಗೊಳಿಸು ಎಂದಲ್ಲವೇ ?

ಒಂದನೆಯುವ :–ಹೌದು. ಆಗ ಜೀವ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಗತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ದೂರ ಹಿಮ್ಮುಖವಾಗಿ ಒಯ್ಯಬೇಕೆಂಬುದರ ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಹಾಗಾದರೆ ಆ ಗತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯಾವಯಾವ ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿದ್ದುವು ? ಅವುಗಳ ರೂಪ, ಆಕಾರ, ಜೀವನ ಕ್ರಮಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವೆಯಾ ?

ಒಂದನೆಯುವ :–ಅವು ಹೇಗಿದ್ದುವು, ಎಲ್ಲಿದ್ದವು, ಹೇಗೆ ಬಾಳಿದುವು ಎಂಬುವನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟಂತೂ ನಿಜ, ನಾವು ಪರದೆಯ ಮೇಲೆ ನೋಡಿದ ಕಾಲಕ್ಕಿಂತ ಬಹು ಹಿಂದೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವರಾಶಿ ತುಂಬಿ ತುಳುಕುತ್ತಿತ್ತು.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಗೆಳೆಯ, ನಾವಿನ್ನು ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಆರಿಸಿ, ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸೋಣ.

ಒಂದನೆಯುವ :–ನಾನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟುವೆನು. ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ನೀನು ಸ್ಕಾಟ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಜನಿಸು. ನಾವಿಬ್ಬರೂ ಕೂಡಿ ಭೂಕಥಾಸರಿತ್ಸಾಗರವನ್ನು ರಚಿಸೋಣ.

ಎರಡನೆಯುವ :–ಹಾಗೆಯೇ ಆಗಲಿ (ಇಬ್ಬರೂ ನಿಷ್ಕ್ರಮಿಸುವರು)

* ಕರಡು ಪ್ರತಿಯನ್ನೋದಿ ಉತ್ತಮ ಸಲಹೆಗಳನ್ನಿತ್ತ ಪ್ರೊ॥ ಸುಜನಾ ಅವರಿಗೂ, ಓದಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವಿತ್ತ ಡಾ॥ ಬಿ. ವಿ. ಗೋವಿಂದರಾಜುಲು ಅವರಿಗೂ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳನ್ನು ಅರ್ಪಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಭೀಮ ಕಾಯದ ಭುಜದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದ್ದುದರಿಂದಲೆ ನಾನು ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ದೂರ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ನ್ಯೂಟನ್

ಪುಸ್ತಕ ವಿಮರ್ಶೆ

ಸಂಧಿ ಪದಿಗಳು : ಲೇಖಕರು : ಡಾ|| ಎಚ್. ಬಿ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್, ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು.

ಸಂಧಿಪದಿ ವಂಶ (Phylum) ಪ್ರಾಣಿ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿಯೆ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡದು. ಇಂತಹ ಬೃಹದಾಕಾರದ ವಂಶವನ್ನು ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಸೆರೆಹಿಡಿದು ಸಮರ್ಥವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸುವ ಸಾಹಸ ಅಷ್ಟೇ ದೊಡ್ಡದು. ಡಾ. ದೇವರಾಜ ಸರಕಾರ್ ಅವರು ಈ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಕೈಹಾಕಿ "ಸಂಧಿಪದಿಗಳು" ಎಂಬ ಗ್ರಂಥ ಬರೆಯುವಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದು ಬಹು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ. ಅವರು ಇಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಭಾಷೆ ಸುಂದರವಾಗಿದೆ, ಸರಳವಾಗಿದೆ, ಅಷ್ಟೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವೂ ಆಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ, ಬರಹಗಾರ ಹಾಗೂ ಆ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಅರಿಯ ಬೇಕಾದವರ ಮನಸ್ಸನ್ನು ಸೆರೆಹಿಡಿದು, ಆಸಕ್ತಿ ಕೆರಳಿಸಿ, ಸರಾಗವಾಗಿ ಓದಿಸಿ ಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಅಮೂಲ್ಯ ಕೃತಿ ಇದು. ಆಧುನಿಕತೆಯನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿ ಕೊಂಡು ನಮ್ಮದ ದಾರಿಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಕ್ರಮಿಸಿದ ವಿಶಿಷ್ಟ ಕೊಡುಗೆ ಇದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಸೃಜಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ನಮ್ಮ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಗೂ ಇದೆ ಎಂದು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಯಶಸ್ವಿ ಪ್ರಯೋಗ ಇದು.

ಲೇಖಕರು ಆಶಿಸಿದಂತೆ ಈ ಗ್ರಂಥವು ಸತ್ಯವಾಗಿಯೂ ಹೊಸಹಾದಿಯನ್ನು ತುಳಿದಿದ್ದು ಅವರ ಪ್ರಯತ್ನ ಉಳಿದ ಬರಹಗಾರರಿಗೆ ನಿಶ್ಚಯವಾಗಿಯೂ ಪ್ರಚೋದಕವಾಗಿದೆ.

ಡಾ|| ಸರಕಾರ ಅವರು ಸಂಧಿಪದಿಗಳ ಮುಖ್ಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ ಕ್ರಿಯಾಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಗೆಗೂ ಗಮನವಿತ್ತಿದ್ದು ಬಹು ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಕ್ರಮ, ಫಿರೊಮೋನ, ನರಸ್ರಾವಕಿ, ಕೋಶತಳಿವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಿ, ಗ್ರಂಥದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮಹದೆತ್ತರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ದಿದ್ದಾರೆ. ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಅಂದವಾಗಿ, ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ, ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರೈಸಿ ಮಹದುಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಬಹುಮಾನ ಕೊಡಮಾಡಿ ನಿರ್ಣಾಯಕರು ತಮ್ಮನ್ನೂ ಗೌರವಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಡಾ. ಸರಕಾರ ಅವರು ಒಳ್ಳೆ ಪಳಗಿದ ವ್ಯಕ್ತಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಅವರದು ಎತ್ತಿದ ಕೈ. ಅಷ್ಟೆ ಸಲೀಸಾಗಿ ಅವರು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೂ ಮಾತನಾಡಬಲ್ಲರು. ಅವರಂತಹ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತಿಗಳು ಸಿಕ್ಕುವದು ವಿರಳ. ಅವರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಇಂತಹ ಎಷ್ಟೋ ಕೃತಿಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದು, ಅವರ ಕನ್ನಡ ತಾಯಿಯ ಸೇವೆಯು ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಸಾಗಲಿ. ಈ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ದೋಷಗಳಿರುವದೇನೊ ನಿಜವಾದರೂ ಅವು ಒಟ್ಟು ಪಟ್ಟ ಶ್ರಮದ ದೃಷ್ಟಿ ಯಿಂದ ಕ್ಷಮ್ಯವೆಂದೇ ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಇಂತಹ ದೋಷಗಳನ್ನು ತಿದ್ದಿಕೊಂಡು ಈ ಕೃತಿ ಮುಂದಿನ ಆವೃತ್ತಿ ಬೇಗ ಕಾಣಲಿ, ಓದುಗರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂತಸ ನೀಡಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸುವಾ.

ಇಂತಹ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕೃತಿಯನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತರಲು ಶ್ರಮಿಸಿದ ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕರಿಗೂ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವನ್ನಿತ್ತ ಡಾ. ಎಮ್. ಆರ್. ರಾಜಶೇಖರ ಶೆಟ್ಟಿಯವರಿಗೂ ಹಾಗೂ ಸಹಕರಿಸಿದ ಉಳಿದವರಿಗೂ ಕೂಡ ಅಭಿನಂದನೆ ಸಲ್ಲಲೇ ಬೇಕು.

—ಎಸ್. ಬಿ. ಮಠದ

ಶಾಸ್ತ್ರ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರ್ಮಾಣ : ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ, ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ. ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು. ಪುಟಗಳು : 130 ಬೆಲೆ: 6 ರೂ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ಸಾಹಿತ್ಯ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕುರಿತು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುವಾಗ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತಲೆದೋರುವುದು ನಮ್ಮೆಲ್ಲರ ಅನುಭವ. ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಇಂದೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೀಷ್. ನಮ್ಮ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಇನ್ನೂ ಅದೇ ಭಾಷೆಯ ಮೂಲಕ ಆಗುತ್ತಿದೆ. ಹೀಗೆ ನಾವು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಂಡ ವಿಷಯ ಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ನಮ್ಮ ತೊಡಕಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಇದೇ ಎಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಶಾಸ್ತ್ರ ಸಾಹಿತ್ಯ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ-ಶೈಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ಹರಿಯದೆ, ಓದುಗನಿಗೆ ಲೇಖಕನ ಒಂದು ಶ್ರಮದ ಪರಿಪಾಠವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಪಾದಕರು ತಮ್ಮ ಮುನ್ನುಡಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಯಾವುದೇ ಭಾಷೆ ಯಲ್ಲಿ ಮಾನವಿಕ ಅಥವಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಅನ್ಯಭಾಷೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅವರ ಸ್ವತಂತ್ರ ಚಿಂತ ನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಗ್ರಂಥರಚನಾಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗದಿದ್ದರೆ ಭಾಷೆ ಹಾಗೂ ಜನಾಂಗ ಇವೆರಡೂ ಹಿಂದೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಕಳೆದ ಜನವರಿ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ವಾಲ್ಟೇರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಭಾರತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಭಾಷಣದಲ್ಲಿ ಡಾ|| ಎಂ. ಎಸ್. ಸ್ವಾಮಿನಾಥನ್‌ರವರು ಇಡೀ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಖ್ಯಾಬಾಹುಳ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮೂರನೇ ಸ್ಥಾನ ಉಂಟು ಎಂದು ಹೇಳಿದರು. ಪರಿಣತರ ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಧನೆಗೂ ಸಂಬಂಧ ಅಜಗಜಾಂತರ. ದೇಶದ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದುವರೆವಿಗೂ ಎರವಲು ತಂದ ಜ್ಞಾನವೇ ಆಧಾರ. ದೇಶಭಾಷೆ ಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಿಂದುಳಿದಿರುವುದಕ್ಕೆ ಇದು ಒಂದು ಅಲ್ಲಗಳೆಯಲಾಗದ ಕಾರಣ.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಕಳೆದ ಹತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ಸಾಹಿತ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ತುತ್ಯಾರ್ಹ ವಾದ ಕೆಲಸಮಾಡಿದೆ. ವಿವಿಧ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳು ಹೊರಬಂದಿವೆ. ಇದಲ್ಲದೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಲೆದೋರುವ ಸಮಸ್ಯೆ

ಗಳ ಪರಿಹಾರದ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಕ ಕೋಶಗಳ ಸಿದ್ಧತೆ ನಡೆದಿದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಪ್ರಕಟಣೆಯು ಮಸ್ತು ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ 1971ರ ಜೂನ್ ಮತ್ತು 1974ರ ಜೂನ್ ತಿಂಗಳ ನಡುವಣ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಮಾನವಿಕ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ನಾಲ್ಕು ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಸಂಗ ಶಿಬಿರಗಳ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಯನ್ನು ಕುರಿತದ್ದು. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಮೊದಲನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ದಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಭಾಷಾಂತರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸ, ತಂಡಗಳಲ್ಲಿ ವಿಚಾರ ವಿಮರ್ಶೆ, ಅಧ್ಯಾಯ ವಾಚನ, ಮಾದರಿ ಪಾಠ ಇವುಗಳ ವಿವರ ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಎರಡನೆಯ ಭಾಗ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯ ಬರಹದ ಸಮಸ್ಯೆ, ಭಾಷಾಂತರಕಲೆ, ಭಾಷಾಂತರ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ ಮತ್ತು ವಾಕ್ಯ ರಚನೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಆಹ್ವಾನಿತ ಭಾಷಣಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳ ಭಾಷಾಂತರದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಭಾಷಾಂತರ ಕೃತಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ, ಭಾಷಾಂತರಕಾರರಿಗೆ ಇರಬೇಕಾದ ಪರಿಣತಿ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲೇಖಕರು ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರು ಹೇಳಿರು ವಂತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಸ್ವಂತವಾಗಿ ಬರೆಯ ಬೇಕು, ಯಾವುದನ್ನು ಭಾಷಾಂತರಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಯೋಚಿಸು ವುದು ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಹಾಗೆ ಈ ವಿವೇಚನೆ ಅತ್ಯ ಗತ್ಯ. ಯಾರಿಗೆ ಈ ವಸ್ತುಗಳು ನಿಯಮಿತವಾಗಿವೆಯೋ ಅವರ ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳವಳಿಕೆ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ. ಒಂದೇ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲ ಗಳಲ್ಲೂ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗವಾಗುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಸಹಜವಾಗಿ ಜ್ಞಾನ ಭಂಡಾರ ಬೆಳೆದಂತೆ ಅಥವಾ ಸನ್ನಿವೇಶದ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಬದಲಾಗುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ಅಥವಾ ಕಾಲೇಜಿನ ಪದವಿಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯ ವಿಷಯಗಳು ಮಾತ್ರವಷ್ಟೇ ಸೂಚಿ ಸಿರುವುದರಿಂದ, ಆ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ, ಈ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಅನುಭವವುಳ್ಳ ವರಿಂದ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಸುವುದು ಉತ್ತಮ, ಎಂದು ಲೇಖಕರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡು ತ್ತಾರೆ. ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸಮಸ್ಯೆ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಸಮಂಜಸ ಸಲಹೆ. ಉದಾ ಹರಣೆಗೆ ಪ್ರಸ್ತುತ ಮಣ್ಣು, ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕೆ ಅಮೇರಿಕಾ ಅಥವಾ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಬರೆದ ಪುಸ್ತಕಗಳು ನಮ್ಮ ತರಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳ ಭಾಷಾಂತರ ಅನುಚಿತ. ಇಂಥಾ ವಿಷಯ ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಚಿಂತಿಸುವಾಗ ನಮ್ಮ ಪರಿಸರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿರೂಪಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಸ್ವತಂತ್ರ ಕೃತಿಗಳೇ ಆಗಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ಲೇಖಕರು ಹೇಳಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ ವಿಚಾರಾರ್ಹ. ಯಾವುದೇ ಪುಸ್ತಕದ ಭಾಷಾಂತರ

ದಲ್ಲಿ ತೊಡಗುವರಿಗೆ ಎರಡು ಭಾಷೆಗಳ ಪ್ರಭುತ್ವದೊಂದಿಗೆ, ವಿಷಯಜ್ಞಾನ ಸಹ ಆವಶ್ಯಕ. ಇಲ್ಲದ್ದಿದ್ದರೆ ಆಭಾಸಕ್ಕೆ ಎಡೆಯಾಗುತ್ತೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ದನಗಳ ಮೇವಿನ ವಿಚಾರ ಕುರಿತ ಒಂದು ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ದನಗಳನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ಮೇಯಿಸಿದರು ಎನ್ನುವ ಬದಲು ಪುಕ್ಕಟ್ಟೇ ಮೇಯಿಸಿದರು ಎಂದು ಭಾಷಾಂತರ ವಾಗಿದೆ.

ಪದಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸುತ್ತಾ ಅನೇಕ ಅಸಂಬದ್ಧ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳಿಗೆ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಅರ್ಥದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಯಿರುವುದರಿಂದ, ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಮತ್ತು ಗ್ರೀಕ್ ಪದಗಳನ್ನು ಬಳಸುವಂತೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕೃತವನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪದಗಳಿಗೆ ಮೂಲವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಂಡರೆ, ನಿಶ್ಚಿತ ಅರ್ಥ ಬರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬು ದನ್ನು ಲೇಖಕರು ಉದಾಹರಣೆಗಳಿಂದ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಶಬ್ದಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಪ್ರಸ್ತುತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕ, ಜಲಜನಕಗಳಿಗೆ ಬದಲು ಉದಜ, ಆಮ್ಲಜ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ, ಹಾಗೆಯೇ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿ ಯಂಗೆ ಚೂರಜ, ಬೋರಾನ್‌ಗೆ ಟಂಕಣಜ, ಅಮೋನಿಯಾಗೆ ಶೃಂಗಜ ಎಂಬ ಪದ ಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಭಾಷಾ ಶಾಸ್ತ್ರರೀತ್ಯಾ ಇವು ಸರಿಯೆನಿಸಿದರೂ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ಇಂಥಾ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದಿರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಹಾಗೆಯೇ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಬಳಸು ವುದು ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ.

ಭಾಷಾಂತರ ಕಲೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಭಾಷಾಂತರದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಕೃತಿಗೂ ಭಾಷಾಂತರಿತ ಕೃತಿಗೂ ಇರಬೇಕಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ–ಭಾಷೆ ಮಾತ್ರ, ಇಂಥಾ ಕಾರ್ಯ ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಹೇಳುವ ಈ ಲೇಖಕರ ಮಾತಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪುಷ್ಟಿ ಇದೆ. ಭಾಷಾಂತರಗೊಂಡ ಕೃತಿಗಳು ಮೂಲ ಲೇಖನವನ್ನೂ ಓದಿದಷ್ಟೇ ತೃಪ್ತಿ ಯಾಗುವುದಾದರೆ ಭಾಷಾಂತರ ಮಾಡಿದ್ದೂ ಸಾರ್ಥಕವಾದಂತೆ.

ಭಾಷಾಂತರದಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ, ಭಾಷಾಂತರಕಾರರಿಗೆ ತಿಳಿದಿರ ಬೇಕಾದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಭಾಷೆಗಳ ವಿಶೇಷಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಷ್ಟ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಓದುಗರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಭಾಷಾಂತರ ಕಾರ ಬರೆಯಬೇಕೆಂಬುದು ಯಾರಾದರೂ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವ ಮಾತು. ಶಬ್ದಸಂಪತ್ತು, ವಿಷಯ ಪರಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸುಲಭಶೈಲಿ ಇವು ಭಾಷಾಂತರಕಾರನ ಆವಶ್ಯಕ ಗುಣಗಳೆಂದು ಹೇಳುವ ಮಾತು ಸತ್ಯ. ಒಂದು ನಾಡಿನ ಸಾಹಿತ್ಯ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಆರ್ಥಿಕ, ರಾಜಕೀಯಸ್ಥಿತಿ–ಮೊದಲಾದುವುಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಅರಿವಿಗೆ

ಭಾಷಾಂತರ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನೆ. ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರಪಂಚದ ನಾಗರಿಕತೆ, ಸಂಸ್ಕೃತಿಗಳ ಪ್ರಸಾರದ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನ—ಭಾಷಾಂತರ ಕಲೆ ಎಂದು ಹೇಳುವ ಲೇಖಕರ ಮಾತು ನಿಜ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಭಾಷಾಂತರದಲ್ಲಿ ಭಾಷಾಂತರಕಾರರ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿನದು ಎಂಬುದನ್ನು ಎಲ್ಲ ಭಾಷಾಂತರಕಾರರೂ, ಭಾಷಾಭಿಮಾನಿಗಳೂ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಗ್ರಂಥಗಳು ಜ್ಞಾನಾತ್ಮಕ, ಅರ್ಥಪ್ರಧಾನ; ಅವುಗಳ ಗುರಿ ಅವಬೋಧೆ, ನಿರೂಪಣೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ವಿಷಯವನ್ನು ನಿಕೃಷ್ಟವಾಗಿ ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿ, ಸಂದಿಗ್ಧವಾಗಿ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಲೇಖಕರು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬರಹಕ್ಕೆ ಭಾಷೆ ಬೇಕು, ಅದು ಒಂದು ಸಾಧನ, ಅಲಂಕಾರವಲ್ಲ, ವಿಷಯಗ್ರಹಣ ಅದರ ಯಥಾವತ್ತಾದ ನಿರೂಪಣೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕೃತಿಯ ಭಾಷಾಂತರಿಸುವಲ್ಲಿ ನಾವು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕಾದ ವಿಷಯ.

ಭಾಷಾಂತರ—ಒಂದು ರಚನಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಎಂಬ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಭಾಷಾಂತರ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುತ ಕಾರ್ಯ. ತಪ್ಪು ಭಾಷಾಂತರದ ಆರೋಪದಿಂದ ಫ್ರೆಂಚ್ ವಿದ್ವಾಂಸನೊಬ್ಬನನ್ನು ಗಲ್ಲಿಗೇರಿಸಿ ಅವನನ್ನೂ, ಅವನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸುಟ್ಟು ಹಾಕಿದರೆಂದಮೇಲೆ ಈ ಕಾರ್ಯ ಅದೆಂಥ ಮಹತ್ತರವಾದುದೆಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂತೆಯೇ ಭಾಷಾಂತರ ಪರಿಪೂರ್ಣವಾಗಿರಬೇಕು. ಓದುಗರಿಗೆ ಮೂಲಕೃತಿಯನ್ನು ಓದಿದಾಗ ಆಗುವ ಭಾವನೆಯೇ ಭಾಷಾಂತರಿತ ಕೃತಿಯನ್ನು ಓದಿದಾಗಲೂ ಆದುದಾದರೆ, ಅದು ನಿಜವಾದ ಭಾಷಾಂತರ. ಇಂದು ಅನೇಕ ಇಲಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಭಾಷಾಂತರ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆಯಷ್ಟೆ? ಅನೇಕ ಭಾಷಾಂತರಿತ ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖಕರು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾರದ ಕಾರಣ ಅಥವಾ ಅರ್ಥವಾದರೂ ಅಷ್ಟೇ ಭಾವಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭಾಷಾಂತರಿಸಲಾರದ ಕಾರಣ ಹೊರಬಂದಿರುವ ಅನೇಕ ನಗೆಪಾಟಲಿನ ಭಾಷಾಂತರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ,

ಭಾಷಾಂತರಕಾರನಿಗೆ ವ್ಯಾಕರಣ ಶುದ್ಧತೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಭಾಷಾಂತರ ಅಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆಂಬುದಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಕರಣ ಸಂಬಂಧವಾದ ಅನೇಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ತಿಳಿಯ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಕೆಲವು ಪದಗಳು ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬೇರೆಬೇರೆ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಅಂತಹ ಪದಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಿಸುವಾಗ ಭಾಷಾಂತರಕಾರ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. (ಉದಾ : ಪುಟ 66, 'heart' ಪದದ ಅರ್ಥ,) ಹಾಗೆಯೇ ಒಂದೇ ಶಬ್ದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆ

ಯಾಗುವುದೂ ಭಾಷೆ ಆ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಒಗ್ಗಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿವರಿಸುವುದೂ ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ (ಪುಟ 70).

ಇಂಗ್ಲಿಷಿನ ಕೆಲವು ವಾಕ್ಯಗಳನ್ನು ಭಾಷಾಂತರಿಸುವಾಗ, ಮೂಲದ ವೇಗ, ಬಿಗುವುಗಳನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲಗೊಂಡು, ಮೂಲವನ್ನು ಕ್ಲಿಷ್ಟಗೊಳಿಸುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನೂ ನಾವೆಲ್ಲ ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ, ಅಥವಾ ಅರ್ಥವಾಗದ ವಾಕ್ಯಗಳ ಜಟಿಲತೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನೂ ಕಂಡಿದ್ದೇವೆ. ಇಂಥಾ ಅನೇಕ ಲೋಪದೋಷಗಳಿಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ಉತ್ತರ ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನಾಗಲೀ, ಭಾಷಾ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಿಂದ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಭಾಷಾಂತರ ಮಾಡುವವರಿಗೆ ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿ.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು, ಕುರಿತ ಲೇಖನ ನಮ್ಮ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಕೊರತೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ತೊಡಕಾಗಿದೆ ಎಂಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಲೇಖಕರು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು ಹಾಗೂ ದಿನಬಳಕೆಯ ಪದಗಳು ಇವುಗಳ ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಂದರ ಮುಖ್ಯ ಲಕ್ಷಣ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟತೆಯಾದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ವಿವಿಧ ಅರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಲೇಖಕರು ಹೇಳುವಂತೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಕೊರತೆಗೆ ಕಾರಣ ಜನಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಸು ಹೊಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಳೆಯದೇ ಇರುವುದು. ಇಂಥಾ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಎಲ್ಲಾ ದೇಶದ ಭಾಷೆಗಳು ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಎದುರಿಸಿ, ಹೇಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡರು ಎಂಬುದನ್ನು ಲೇಖಕರು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯನ್ನೆ ಉದಾಹರಿಸಿ, ಬಿಂದ ನ್ಯೂಟನ್, ಹಾರ್ವೇ, ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದನ್ನು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆದಂತೆ ಹೊಸ ಹೊಸ ಭಾವನೆಗಳು ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪಗೊಂಡಾಗ ಅವಕ್ಕೆಲ್ಲಾ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಪದಗಳು ಸಿಕ್ಕದೆ ಹೋದುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದಗಳಿಗೆ ದಿನಬಳಕೆಯ ಒಂದು ಅರ್ಥವಿದ್ದು, ಅದರಿಂದ ಗೊಂದಲ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವರು ಕ್ರಮೇಣ ಅನ್ಯಭಾಷೆಯ ಪದಗಳನ್ನು ಎರವಲು ತರಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು ಎಂಬ ಲೇಖಕರ ಮಾತು ನಮಗೆ ಅಕ್ಷರಶಃ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅವರು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳನ್ನು ಮೂರು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ: (1) ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಅರ್ಥಕೊಟ್ಟು ಬಳಸಿದ Work Energy, Force, Power, Salt, Base, Fruit —ಇಂಥಾ ಪದಗಳು, (2) ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಭಾಷೆಗಳಿಂದ ಎರವಲು ಪಡೆದ

Fulcrum, Larva, Cortex, Locus, Cerebrum, Cornea ಇಂಥವು ಮತ್ತು (3) ಗ್ರೀಕ್ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಶಬ್ದಕಾಂಡಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರತ್ಯಯಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ Gastropod, Supersonic, Television, Audiometer —ಮುಂತಾದವು.

ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಪಾರಿಭಾಷಿಕಪದವನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದು, ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸಂಸ್ಕೃತದಿಂದ ಸಮಾನ ಪದಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಬಳಸಬಹುದು ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಲೇಖಕರು ಒಂದು ಪದ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪಾರಿಭಾಷಿಕವಾದದ್ದು, ಅದು ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಮೂಲ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆಯೇ ಅಥವಾ ಗುಣವಾಚಕ ಇಲ್ಲವೇ ಕ್ರಿಯಾ ರೂಪಗಳಲ್ಲೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆಯೇ, ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಗೆ ಜಾತೀಯವಾಗದೇ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬಹುವೇ ಎಂಬ ಮೂರು ತತ್ವಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸೂತ್ರಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಶಾಸ್ತ್ರಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಳಸುವ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಟಿಸೋನ್ (Hydrocartsone) —ಪೈ-ಮೀಸನ್ (π–Meson) ಮೈಟೋಕಾಂಡ್ರಿಯ (Mitochondria)— ಇಂಥಾ ಪದಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಸಬಹುದೆಂದಿದ್ದಾರೆ. ದಿನಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಾಕ್ಯರಚನೆಗೆ ಹೊಂದದ Equilibrium, Acceleration —ಇಂಥಾ ಪದಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಪದಗಳು ಅವಶ್ಯಕ. ಸಂಸ್ಕೃತ ಪ್ರತ್ಯಯಗಳನ್ನು ಹಚ್ಚಿ ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಅಯಾನು (Ion) ಅಯಾನಿಕರಣ (Ionisation), ಅಯಾನೀಕೃತ (Ionised) ಇಂಥಾವುಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಬಳಸುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಈ ರೀತಿ ಇಂಗ್ಲೀಷ್ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಶೇಕಡಾ 80ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಪದಗಳನ್ನು ಹಾಗೆಯೇ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಬರಹದಲ್ಲಿ ವಾಕ್ಯರಚನೆಯನ್ನು ಕುರಿತ ಕೊನೆಯ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟುಕಟ್ಟಬೇಕಾಗಿರುವುದು ವಿಷಯ ಸ್ಪಷ್ಟತೆಗೆ ಹೊರತು ಶೈಲಿಗಲ್ಲ, ಅಲಂಕಾರಕ್ಕಲ್ಲ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಲೇಖಕರು ಒತ್ತಿ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಸರಳತೆ, ಸ್ಪಷ್ಟತೆ, ಖಚಿತತೆ, ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತತೆ, ವಿಶಿಷ್ಟ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮೂಲ ಬರವಣಿಗೆಯಾಗಲೀ, ಅಥವಾ ಭಾಷಾಂತರವಾಗಲೀ ಇವಕ್ಕೆ ಹೊರತಾದಲ್ಲಿ ಅಸಮರ್ಪಕವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅನೇಕ ನಿದರ್ಶನಗಳೊಡನೆ ಲೇಖಕರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ಭಾಷಾಂತರ ದೋಷಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭಾಷಾಂತರ ಮಾಡುವರ ಅನಭ್ಯಾಸವೇ ಕಾರಣ. ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಶ್ರದ್ಧೆ, ಆಸಕ್ತಿ, ಆಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಜಾರುನುಡಿ ಅಥವಾ ವಿಷಯ ನಿಷ್ಠೆ, ಶೈಲಿಯ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಭುತ್ವ, ಅವರು ಬರವಣಿಗೆಯನ್ನು ಕಲೆಯಾಗಿ ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೌಶಲ–ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ

ಭಾಷಾಂತರಕಾರನ ಲಕ್ಷ್ಯ ಅಗತ್ಯ ಎಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅನುಬಂಧದಲ್ಲಿ ಶಿಬಿರದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದವರನ್ನು ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕ ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೂಲಂಕಷ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅರ್ಹವಾಗಿದ್ದು, ಸಾಹಿತ್ಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಭಾಷಾ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವವರಿಗೆ, ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಭಾಷಾಂತರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಎಲ್ಲ ಜನರಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಕೃತಿಯಾಗಿದೆ.

—ಬಿ. ವಿ. ವೆಂಕಟರಾವ್

[illegible]……
[illegible]

[illegible]

ವಿಜ್ಞಾನವಾರ್ತೆ

1. ಮಾನವನ ಅತಿ ಪುರಾತನ ಸಂಗಾತಿ

ಇರಾಕಿನ ಪಲೆಗಾವ್ರ ಎಂಬ ನಿವೇಶನದ ಬಳಿ ಇರುವ ಗುಹೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿರುವ ನಾಯಿಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 14,000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೆ ಮನುಷ್ಯ ನಾಯಿಯನ್ನು ಪಳಗಿಸಿ ತನ್ನ ಸಂಗಾತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದನೆಂಬ ವಿಷಯ ತಿಳಿದು ಬರುತ್ತದೆ. ಪಲೆಗಾವ್ರ ನಾಯಿಯ ಸುಳಿವು ಸಿಕ್ಕುವುದಕ್ಕಿಂತ ಮುಂಚೆ 10.500 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ನಾಯಿಯ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಯೆ ಅತಿ ಪುರಾತನವಾದುದೆಂಬ ನಂಬಿಕೆಯಿತ್ತು. ಈ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದ್ದ ಪಳಗಿಸಿದ ಕುರಿ ಮತ್ತು ಓತಗಳ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳೂ ಸಿಕ್ಕಿವೆ.

ನಾಯಿ ವಿಕಾಸವಾಗಿರುವುದು ತೋಳದಿಂದ ಎಂದು ಬಹಳ ಮಂದಿ ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಒಪ್ಪುತ್ತಾರೆ. ಚಿಕಾಗೊ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಡಾ.ರಾಬರ್ಟ್ ಡಬ್ಳ್ಯು. ಬ್ರೈಡ್‌ವುಡ್ ಅವರು ಪಳಗಿಸಿದ ನಾಯಿ ಇಂದಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದಲು ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳೆ ಕಳೆದಿರಬೇಕೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲಿಗೆ ನಾಯಿ ಪಹರೆ ಕಾಯಲು ಮತ್ತು ಬೇಟೆಯಾಡಲು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ನೆರವಾಗಿದ್ದಿರಬೇಕು; ನಂತರವೆ ಅದು ಮುಂದೆಕಾಯುವ ಸಂಗಾತಿಯಾದುದು.

ಆಧಾರ : Science Digest Jan, 1970.

2. ಚಾಂದ್ರ ರಹಸ್ಯ

ಅಪಲೊ ಅಸ್ಟ್ರೊ ನಾಟುಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಸೀಸ್‌ಮಿಕ್ ಕ್ರಿಯೆ, ಉಷ್ಣ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಸೌರ ಕಣಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗಾಗಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ಕೆಲಸವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಿರುವ ನಿಗೂಢವಾದ ಬಲವೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. 1975ರ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳವರೆಗು ಅಲ್ಲಿನ ಉಪಕರಣಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದವು. ಮೊದಲು ರಿಸೀವರ್ ಕೆಲಸ ನಿಲ್ಲಿಸಿತು, ಈ ವರ್ಷದ ಜನವರಿ 18 ರಂದು ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಮೀಟರ್ ಕೂಡ ಸ್ಥಬ್ಧವಾಯಿತು. ಹೌಸ್ಟ್ನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಚಂದ್ರನ ಸಂಪರ್ಕ ಕಡಿದುಹೋಯಿತು. ಫೆಬ್ರವರಿ 19 ರಂದು ಏನೂ ಆಗಿರಲಿಲ್ಲವೇನೊ ಎಂಬಂತೆ ಇಡೀ ಕೇಂದ್ರ ಜೀವಂತವಾಗಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ತೊಡಗಿತು. ಸರಿಯಾಗಿ ಒಂದು ತಿಂಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತೆ ಸ್ಥಬ್ಧವಾಯಿತು.

ಹೌಸ್ಟನ್ನಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಚಂದ್ರನ ತಾಪದಲ್ಲಾಗುವ ವಿಪರೀತ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರದ ವಿಲಕ್ಷಣ ಚಟುವಟಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ ಎಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಚಂದ್ರನ ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ (250°F) ಕೇಂದ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತದೆ, ನಡುರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ (—300°F) ಅದು ಯಥಾಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದುವರೆಗೆ ತಾಪದಲ್ಲಾಗುವ ವ್ಯಾತ್ಯಾಸ ಏಕೆ ಇಂಥ ವಿಲಕ್ಷಣ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲಿಲ್ಲ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಹೇಳಲು ಅವರು ಅಸಮರ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಆಧಾರ: Sciencc Digest. July, 1976.

3. ಸಂಯೋಜಿತ ವಂಶವಾಹಿ

ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಿಕ ವಿಜೇತ ಹರಗೋವಿಂದ ಕೊರ್ರಾನ ಅವರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ (M I T), ಕಪಾಟಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೆ, ಇದೆ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳ ಕೊನೆಯ ವಾರ ವಂಶವಾಹಿಯೊಂದು ತಯಾರಾಯಿತು. ವಂಶವಾಹಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಇದು ಮೂರನೆ ಸಲ. ಆದರೆ ಹಿಂದಿನ ವಂಶವಾಹಿಗಳಂತಲ್ಲದೆ ಇದು ಅನರದೆ ಆದ ನಿಲುಗಡೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಾರಂಭದ ಅನುಕ್ರಮವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಇವನ್ನು ನಿಜವಾದ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಂಶವಾಹಿಗಳು ಹೇಗೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆಯೊ ಹಾಗೆಯೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೊರ್ರಾನ ಅವರು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ತಂತ್ರದಿಂದ ಒಂದು ವಂಶವಾಹಿಯಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಅದರ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ.

4. ಜಲಜನಕ ಲೋಹವಾಯಿತು

ಸಾಧಾರಣ ತಾಪ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕ ಅಲೋಹದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಗುಂಪಿನ ಮತ್ತೆಲ್ಲ ಧಾತುಗಳು (ಲಿಥಿಯಂ, ಸೋಡಿಯಂ, ಪೊಟಾಸಿಯಂ, ರುಬಿಡಿಯಂ, ಸೀಸಿಯಂ ಮತ್ತು ಫ್ರಾನ್ಸಿಯಂ) ಲೋಹಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಜಲಜನಕವನ್ನು ಲೋಹವಾಗಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲವೆ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬೇರಾವ ಅಲೋಹದ ವಿಚಾರವಾಗಿಯೂ ಕೇಳಬಹುದು. ಜೆ. ಬಿ. ಬರ್ನಾಲ್ ಅವರು ಇದಕ್ಕೆ 50 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೆ ಉತ್ತರ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ: ಯಾವ ವಸ್ತುವೆ ಆಗಲಿ ಅದನ್ನು ಅತಿಯಾದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಗುರಿಮಾಡಿದಾಗ ಅದು ಲೋಹದ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ.

ಜಲಜನಕ ಲೋಹದ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಯಾವ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿರಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಮೊದಲು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿದ

ವರು. ಇ. ವಿಗ್ನರ್ ಮತ್ತು ಜಿ. ಹನ್ಟಿಂಗ್ಟನ್ (1936). ಅದಾದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಮಂದಿ ಅಂಥ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ಲ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳೂ 1 ಮೆಗಬಾರ್‌ನಿಂದ 10 ಮೆಗಬಾರ್ ನಡುವೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. (1 ಬಾರ್ = 10 ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡ).

ಜಲಜನಕ ಅಲೋಹಾವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಲೋಹಾವಸ್ಥೆಗೆ ಮಾರ್ಪಡುವ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಲೋಹಿ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಅಲೋಹಿ ಜಲಜನಕಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಒಂದೆ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿಯಾಗಲಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಿಂದಾಗಲಿ ಈ ಸ್ಥಿತ್ಯಂತರ ಬಿಂದುವನ್ನು ನಿಕರವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಅದರ ಆಜುಬಾಜಿನ ಅಂದಾಜುಮಾಡಬಹುದು. ಜಲಜನಕವನ್ನು ಲೋಹ ಮಾಡಿದ ರಷ್ಯಾದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮೊದಲು ಅದರ ತಾಪವನ್ನು 4.2 Kಗೆ ಇಳಿಸಿ ನಂತರ ಅದನ್ನು ಅತಿಯಾದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಗುರಿಮಾಡಿದರು. (ಸಾಧಾರಣ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಜಲಜನಕದ ತಾಪವನ್ನು 14 Kಗೆ ಇಳಿಸಿದರೆ ಅದು ಘನಾವಸ್ಥೆಗೆ ಬರುತ್ತದೆ). ಒತ್ತಡ 1ರಿಂದ 3 ಮೆಗಬಾರ್ ಇದ್ದಾಗ ಘನ ಜಲಜನಕದ ಮೂಲಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಹಿಸಿತು. ಇದು ಜಲಜನಕ ಲೋಹದ ಗುಣವನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ.

ಆಧಾರ: New Scientist. Sept, 1976.

5. ಭಾರ ಅಯಾನುಗಳ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕ

ಫ್ರಾಂಕ್ ಫರ್ಟಿಂದ 20 ಕಿ. ಮೀ. ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಸುಸಜ್ಜಿತ ಭಾರ ಅಯಾನು ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅತಿಶಕ್ತಿ ರೇಖೀಯ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕವೊಂದು ಈಗ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ತೊಡಗಿದೆ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಪ್ರತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನಿಗೆ 10 ಮಿ. ಎ. ವೋ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಯುರೇನಿಯಂ ಅಯಾನುಗಳನ್ನೂ ಪ್ರತಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನಿಗೆ 14 ಮಿ. ಎ. ವೋ. ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಗುರವಾದ ಆರ್ಗಾನ್ ಅಯಾನುಗಳನ್ನೂ ಕೊಡಲು ಇದು ಸಜ್ಜಾಗಿದೆ. ಪೀರಿಯಾಡಿಕ್ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳ ಅಯಾನುಗಳನ್ನೂ ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಿಸಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿರುವ ಯಂತ್ರ ಇದೊಂದೆ.

ಈ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ನಕ್ಷೆ ತಯಾರಾದುದು 1969ರಲ್ಲಿ. ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯ 1971ರ ಕೊನೆಗೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷಕದ ಮೊದಲ ಘಟ್ಟ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡು 1975ರ ಏಪ್ರಿಲ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಸಿದ್ಧವಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿ 400 ಮಂದಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ; ಇವರಲ್ಲಿ 200 ಮಂದಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ಇಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಜರ್ಮನಿ ಮತ್ತು ಹೊರದೇಶ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಹಯೋಗದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಭಾರ ಧಾತು

ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣವಿಶೇಷಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಗಳು ನಡೆದಿವೆ.

ಆಧಾರ: Physics today. Sept, 1976.

6. ಪಾರ್ಥೀನಿಯಂ

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈಗ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಮಿಲಿಯ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಭೂಪ್ರದೇಶ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಪ್ರಾಂತಗಳಲ್ಲಿ, ಪಾರ್ಥೀನಿಯಂ ರಾಕ್ಷಸಿ ಕಳೆಯ ಕಪ್ಪು ಛಾಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದೆ. ಸುಂದರವಾದ ಬಿಳಿ ಹೂವುಗಳನ್ನು ಬಿಡುವ ಈ ಗಿಡ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿಯಾದುದು. ಅಲರ್ಜಿಕ್ ಎಕ್ಸಿಮ ಮತ್ತು ಮೈ ಬಿರಿತ ಇದರಿಂದುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ತಾಗಿದರೆ ದನಕರುಗಳಿಗೆ ಜ್ವರ ಬರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಮೈಮೇಲೆ ಗಂಡೆಗಳೇಳುತ್ತವೆ. ಇದರ ಸೋಂಕಿಗೆ ಗುರಿಯಾದ ಹಸುಗಳ ಹಾಲು ಕೂಡ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದುದು. ಇದು ಬತ್ತ, ರಾಗಿ, ಹತ್ತಿ, ಆಲೂಗಡ್ಡೆ, ದ್ರಾಕ್ಷಿ, ಬೆಂಡೆ, ಸೋಯಬೀನ್, ಮತ್ತು ಸೀಬೆ ಹಣ್ಣಿನ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪೊದೆಗಳಲ್ಲಿ ಹಾವುಗಳು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಮರೆಯಾಗಬಹುದು, ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ದಂಡಿಯಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಯಾಗಬಹುದು ; ಅನೇಕ ಉಪದ್ರವಿಕೀಟಗಳಿಗೆ ಇದು ಆವಾಸಸ್ಥಾನವಾಗಬಹುದು.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆ ಇದನ್ನು ಪಂಢರಿಫುಳೆ, ಚಟಕ್ ಚಾಂದಾನಿ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾರೆಟ್ ಹುಲ್ಲು ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಭೂಮಿಯಲ್ಲೂ, ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಹವಾಗುಣದಲ್ಲೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ. 1ರಿಂದ 1.5 ಮೀ. ಗಳಷ್ಟು ಬೆಳೆಯುವ ಈ ಗಿಡ ಸುಮಾರು 5000 ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಈ ಬೀಜಗಳು ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಸಾಯುವುದಿಲ್ಲ; ಅನುಕೂಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಒದಗಿ ಬಂದಾಗ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದು ಗಿಡವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಪಾರ್ಥೀನಿಯ ಗಿಡದ ಜೀವಿತಕಾಲ 3 ತಿಂಗಳು. ಅಂದರೆ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಇದು ನಾಲ್ಕು ಸಾರಿ ಮರು ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ; ಒಂದು ಗಿಡದಿಂದ ಸುಮಾರು 20,000 ಗಿಡಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಸರ್ಕಾರದ ವರದಿಯಂತೆ ಪಾರ್ಥೀನಿಯಂ PL-480 ಗೋಧಿಯೊಂದಿಗೆ 1956 ರಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶಕ್ಕೆ ಬಂದಿದೆ. ಮೊದಲು ಇದರ ಸುಂದರ ಬಿಳಿ ಹೂವುಗಳು ಪೂನಾ ನಗರದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲೇ ಇದು ಮಹರಾಷ್ಟ್ರ, ಕರ್ಣಾಟಕ, ತಮಿಳುನಾಡು, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ಜಮ್ಮು ಮತ್ತು ಕಾಶ್ಮೀರ, ಡೆಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹರಡಿಕೊಂಡಿತು. ಆದರ ಜನ್ಮ ಭೂಮಿಯಾದ ವೆಸ್ಟ್ ಇಂಡೀಸ್, ಅರ್ಜೆಂಟೈನ, ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕ

ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಥೀನಿಯಂ ಅಂಥ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಗಿಡವೇನು ಆಗಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಈಕೊ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅದು ಉಪದ್ರಕಾರಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಇದರ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಿ ನಿರೋಧಕ್ರಮವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಇಲಾಖೆ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದೆ.

ಆಧಾರ: Science & Culture. Oct, 1976.

7. ಗೋಬರ್ ಶಕ್ತಿ

ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಸರಾಸರಿ ಎರಡು ಬಿಲಿಯ ಟನ್ನಿನಷ್ಟು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗೊಬ್ಬರ ಭೂಮಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅರ್ಧಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಳಿದ ಅರ್ಧಭಾಗ ಪೋಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಗೊಬ್ಬರ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರ. ಪೋಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಒಂದು ಬಿಲಿಯ ಟನ್ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಮೀಥೇನ್, ಎಣ್ಣೆ ಮತ್ತು ಕೋಳಿಯ ಆಹಾರವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

100 ಪೌಂಡ್ ಗೊಬ್ಬರದಿಂದ 60ರಿಂದ 125 ಘನ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಮೀಥೇನ್ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಅನಿಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಉಪಯುಕ್ತ ಅನಿಲ. ಅತಿತಾಪ ಮತ್ತು ಅತಿ ಒತ್ತಡದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಟನ್ ಗೊಬ್ಬರದಿಂದ ಒಂದು ಬ್ಯಾರಲ್ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಉಳಿದ ಘನ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉರಿಸಬಹುದು. ಶೇಕಡ 50ರಿಂದ 75 ರಷ್ಟು ಗೊಬ್ಬರದ ಭಾಗವನ್ನು ಕೋಳಿಗಳ ಆಹಾರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು.

8. ಕೆನಡ ದೇಶಕ್ಕೆ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತ ಶಕ್ತಿ

ಕೆನಡ ದೇಶದ ಪೂರ್ವ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಫಂಡಿಕೊಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿಯೇ ಎತ್ತರವಾದ ಮತ್ತು ಬಲಯುತವಾದ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳು ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಎಣ್ಣೆ ಬೆಲೆ ನಾಲ್ಕು ಮಡಿ ಹೆಚ್ಚಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಲೆ ಹೋಗಬಹುದೆಂಬ ಅನುಮಾನವಿರುವುದರಿಂದ, ಕೆನಡದೇಶದ ಸರ್ಕಾರ ಈ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು ಆಲೋಚಿಸುತ್ತಿದೆ. ಆಲಿಕೆಯಂತೆ 145 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುವ ಕೊಲ್ಲಿ, ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ಸಾರಿ ಸುಮಾರು 53 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ತರುವ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು, ಸರಪಳಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಅಣೆಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ನೀರನ್ನು ಕೊಳಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಸಿ, ಟರ್ಬೈನ್ ತಿರುಗಿಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

ಇದೀಗ ಮಾಲೊಖಾರಿಯಿರುವ ಬ್ರಿಟಾನಿ ತೀರದಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಂಚ್ ಸರ್ಕಾರ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತ ಶಕ್ತಿ ಯೋಜನೆಯೊಂದೆ ಕಾರ್ಯನಿರತವಾಗಿರುವುದು. ಕೆನಡದೇಶದ ಯೋಜನೆ ಕಾರ್ಯಗತವಾದರೆ ಅದು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ಅಂಥ ದೊಡ್ಡ ನಗರದ ವಿದ್ಯುತ್ ಬೇಡಿಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.
ಆಧಾರ: Science Digest. Oct, 1976.

9. ಸೌರಮಾರುತ

ಸೂರ್ಯನ ಕರೋನದ ರೋಹಿತವು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಯಾನೀಕೃತವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಗೆರೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಹೀಗಿರಲು ಕರೋನದ ತಾಪ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಕರೋನದ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರಭಾಮಂಡಲದ ತಾಪ ಕೇವಲ 6000 ಡಿಗ್ರಿ. ಕೆಲ್ವಿನ್. ಮಾತ್ರ. ಮೇಲಿರುವ ಕರೋನದ ತಾಪ 6000 ಡಿಗ್ರಿ. ಕೆಲ್ವಿನ್ನಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದು ತುಸು ಸೋಜಿಗದ ಸಂಗತಿಯೆ.

ಪ್ರಭಾಮಂಡಲದ ಕೆಳಭಾಗ ವರ್ಣಮಂಡಲ. ಇದು ಕುದಿಯುವ ಅನಿಲ. ರಭಸದಿಂದ ಮೇಲೆದ್ದು ಬೀಳುವ ಈ ಅನಿಲದ ಕೊಂತಗಳು ಒತ್ತಡದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಅಲೆಗಳು ಮೇಲ್ಮುಖವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತ ಕರೋನದಲ್ಲಿ ಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗುವಾಗ ಚಲನಶಕ್ತಿ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಕರೋನದ ತಾಪ ಬಹಳವಾಗಿ ಏರುತ್ತದೆ. ಕರೋನ ಹೊರಸೂಸುವ ರೇಡಿಯೊ ತರಂಗಗಳ ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಕರೋನದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತಾಪವು ಸರಿ ಸುಮಾರಾಗಿ ಒಂದು ಮಿಲಿಯ ಡಿಗ್ರಿ ಕೆಲ್ವಿನ್ನಿನಷ್ಟಿರುವುದು ಸ್ಪಷ್ಟಪಟ್ಟಿದೆ.

ತಾಪ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕಣಗಳ ವೇಗಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಮಿಲಿಯ ಡಿಗ್ರಿ ತಾಪದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಅವು ಒಂದರಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕೀಳುತ್ತವೆ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡ ಕಣಗಳೆ (ಪರಮಾಣುಗಳು) ಧನ ಅಯಾನುಗಳು. ಇಷ್ಟು ತಾಪದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಕಣಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ. ಅವೂ ಕಣಗಳಂತೆ, ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ, ಆವರಣದ ತಾಪಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ವೇಗಳಿಂದ ಚಲಿಸುವತ್ತವೆ. ವೇಗವಾಗಿ ಚಲಿಸುವ ಕೆಲವು ಅಯಾನುಗಳು ಮತ್ತು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳು ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣವನ್ನು ಮೀರಿ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಸುರಿಯುವ ಈ ಕರೋನ ದ್ರವ್ಯವನ್ನೆ ಸೌರಮಾರುತ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದು.

ಚಾಕ್ಷುಕ ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಸೌರಮಾರುತಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ನೆರವಾಗಲಿಲ್ಲ; ಅವುಗಳ ಪತ್ತೆ ಸಾಧ್ಯವಾದುದು ರೇಡಿಯೊ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸಾಂದ್ರತೆ ಅಳತೆಗಳು ಸೌರಮಾರುತವು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ. ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ

ರವೆ ಅದು ತಂತುಗಳ ಸಮೂಹವಾಗಿದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿವೆ. ಈ ತಂತು ಗಳು ಗುಂಬದಿಂದ ಹೊರಡುವ ಆರೆಗಳಂತೆ ನೇರವಾಗಿರದೆ ಆರ್ಕಿಮಿೀಡಿಯನ್ ಸುರುಳಿಗಳಂತೆ ಬಾಗಿಕೊಂಡಿವೆ.

ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸೂರ್ಯ ತನ್ನ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ಭ್ರಮಣಿಸುತ್ತಾನೆ ಮತ್ತು ಅವನು ಭೂಮಿಯಂತೆ ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅವನಿಂದ ಹೊರಸೂಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ತಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಈ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಕಾಂತೀಯ ಗೆರೆಗಳ ನೇರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಯಾವ ತಡೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಾಂತೀಯ ಒತ್ತಡ ಅವು ಈ ಗೆರೆಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ವಿಸರಣಗೊಂಡು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಮಾಧ್ಯಮ ವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯ ಭ್ರಮಣಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ತಂತುಗಳು ಬಾಗುತ್ತವೆ.

ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರ ಸೌರಮಾರುತವನ್ನು ಅದು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈವರೆಗು ಬರದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ಕಣಗಳು ಕಾಂತೀಯ ಗೆರೆಗಳ ನೇರದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆವರಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಗೋಳಾಕಾರದ ವಿದ್ಯುತ್ಪ್ರವಾಹದ ಹಾಳೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಾಂತೀಯಗೋಳ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

10. ಚಂದ್ರ

ಕಳೆದ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾದೇಶಗಳ ಆಕಾಶ ನಿಯೋಗಗಳು ಚಂದ್ರನ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯಲು ಶ್ರಮಪಟ್ಟು ದುಡಿದಿವೆ. ಮಾನವರಹಿತ ಆಕಾಶ ನೌಕೆಗಳು ಚಂದ್ರನ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತ ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಿಘಟಿತ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದು ಭೂಮಿಯಮೇಲಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ ಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಿವೆ. ಮಾನವನಿದ್ದ ಅಪಲೋನಿಯೋಗಗಳು (11, 12, 14,-17) ಮತ್ತು ಲುನ (16, 20) ಸುಮಾರು 800 ಪೌಂಡುಗಳಷ್ಟು ಚಂದ್ರದ್ರವ್ಯ ವನ್ನು ತಂದಿವೆ.

ಛಾಯಾಚಿತ್ರಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಬಿದ್ದು ಉಂಟಾಗಿರುವ ಕುಳಿಗಳಿಂದ ತುಂಬಿಹೋಗಿರುವುದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಒಂದರಮೇಲೊಂದು ಇರುವ ಕುಳಿಗಳ ಕಾಲಾನುಕ್ರಮವಾದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಚಂದ್ರನ ಇತಿಹಾಸದ ಮೊದಲ 600 ಮಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಉಲ್ಕೆಗಳು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಹಳವಾಗಿ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕೆಂದೂ, ಅದಾದ ಮೇಲೆ ಈಚಿನ 4ರಿಂದ 3.3 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷ

ಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಬೀಳುವುದು ಸಾಕಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರಬೇಕೆಂದೂ ತಿಳಿಯ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೇಕಾಯಿತೆಂದು ವಿವರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ.

ಭೂಮಿಯಮೇಲಿನ ಅತಿಪುರಾತನ ಆದಿರಿನ ಆಯುಸ್ಸು ಸುಮಾರು 3 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳು. ಆದರೆ ಚಂದ್ರನಿಂದ ತಂದಿರುವ ಶಿಲೆ ಅದರ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಕೊನೆಯ ಪಕ್ಷ 4.6 ಬಿಲಿಯ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಹಿಂದೆಯೆ ಚಂದ್ರ ಹುಟ್ಟಿರಬೇಕೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸ್ಥಳಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತಂದಿರುವ ಶಿಲೆಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಚಂದ್ರನಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಶೇಕಡಾವಾರು ಹೇರಳತೆ ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಂಡಂತೆ ಇದೆ.

ಧಾತು	O	Mg	Al	Si	La	Ti	Fe
% ಹೇರಳತೆ	4.0	10.1	9.1	14.9	9.7	0.5	13.0

ಆಧಾರ: Everyman's Science. Oct-Nov, 1976.

ಎಚ್. ಎಸ್.

ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಹೊವೆಲ್

ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿಶ್ರಾಂತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಖ್ಯಾತ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಗ್ಜೀವಿ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ, ಬೆಂಜಮಿನ್ ಫ್ರಾಂಕ್ಲಿನ್ ಹೊವೆಲ್‌ರವರು ತಮ್ಮ 85ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಮೇ 28, 1976ರಂದು ನಿಧನರಾದರು.

ಹೊವೆಲ್‌ರವರು ಹುಟ್ಟಿದುದು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 30, 1890 ರಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಜರ್ಸಿಯಲ್ಲಿರುವ ಟ್ರಾಯ್ ಬೆಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ. ಅವರು ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ 1913 ರಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಚಲರ್ಸ್ ಪದವಿಯನ್ನೂ, 1915ರಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಟರ್ಸ್ ಪದವಿಯನ್ನೂ ಮತ್ತು 1920ರಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಪದವಿಯನ್ನೂ ಪಡೆದರು. ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲೇ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಅವರು 1920 ರಲ್ಲಿ ಉಪಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಕವಾದರು. 1947 ರಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. ಜೊತೆಗೆ ಅವರು 1924 ರಿಂದ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ನಿನ ಸಂಗ್ರಹಾಲಯದ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಭೂಸ್ತರ ವಿವರಣಾ ವಿಭಾಗದ ನಿರ್ವಾಹಕರಾಗಿ 1959ರಲ್ಲಿ ನಿವೃತ್ತರಾಗುವವರೆಗೂ ಸೇವೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿದರು.

ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲಸಗಳಲ್ಲದೆ ಹೊವೆಲ್‌ರವರು ಫಿಲಡೆಲ್ಫಿಯಾದ ವಯಸ್ಕರ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಂಸ್ಥೆಯ ವೆಗ್‌ನರ್ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ 1928ರಿಂದ 1947ರವರೆಗೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಅವರು 1937ರಿಂದ 1947ರವರೆಗೆ ಫಿಲಡೆಲ್ಫಿಯಾದ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಅಕಾಡೆಮಿಯ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ನಿರ್ವಾಹಕರಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಪೆನ್‌ಸಿಲ್‌ವೇನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪನ್ಯಾಸಕರಾಗಿಯೂ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು.

ಹೊವೆಲ್‌ರವರನ್ನು ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅದರಲ್ಲೂ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಎಲುಬುಗಳಿಲ್ಲದ ಸಮುದ್ರದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುವಂಥ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗದ ಸಂಶೋಧನಾ ಪಂಡಿತನೆಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಅವರು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದವರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯರೂ ಮತ್ತು 1936–1937ರಲ್ಲಿ ಅದರ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು 1938 ರಲ್ಲಿ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿಯೂ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ಇವುಗಳಲ್ಲದೆ ಅವರು ಲಂಡನ್ನಿನ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘ ಮತ್ತು ಇಂಡಿಯಾದ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವಿ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘಗಳ ಗೌರವ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅವರು ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ ಭೂಸರ್ವೇಕ್ಷಣಾ ಇಲಾಖೆ, ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ, ಕೆನಡಾ ಭೂಸರ್ವೇಕ್ಷಣಾ ಇಲಾಖೆ, ಕೆನಡಾ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಸ್ತು ಸಂಗ್ರಹಾಲಯ, ವರ್ಮಾಂಟ್ ಮತ್ತು ಮೊಂಟಾನ ಭೂಸರ್ವೇಕ್ಷಣಾ ಇಲಾಖೆಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿ ಉತ್ತಮ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಹೊವೆಲ್‌ರವರು ಅಮೆರಿಕಾದ ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮತ್ತು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘಗಳ ಸಕ್ರಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಪದಾಧಿಕಾರಿ ಯಾಗಿಯೂ ಉತ್ತಮ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದ ಅವರು 1931ರಿಂದ 1939ರವರೆಗೆ ಅದರ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಯಾಗಿ ಮತ್ತು 1944 ರಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದುದಲ್ಲದೆ ಕೇಂಬ್ರಿ ಯನ್ ಯುಗದ ಜೀವಾವಶೇಷಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಸ್ತರ ವಿವರಣೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆದ ಅನೇಕ ಮಂಡಳಿಗಳ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ಅಮೆರಿಕ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಘದ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದ ಅವರು 1945ರಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ದ್ದರು. ಸುಮಾರು 1950ರ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಆಯೋಗದ ಮಂಡಳಿಯ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗದ ಭೂಸ್ತರ ವಿವರಣಾ ವಿಭಾಗದ ಅಧಿವೇಶನಕ್ಕೆ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು.

ತಮ್ಮ ದೀರ್ಘಕಾಲದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹೊವೆಲ್‌ರವರು ಭೂವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ ಪ್ರಕಾಂಡ ಲೇಖಕರೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಅವರು ಪ್ರಚುರ ಪಡಿಸಿದ ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಗ್ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನಗಳು 200ಕ್ಕೂ ಮಿಗಿಲಾಗಿವೆ. ಅವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೇಂಬ್ರಿಯನ್ ಯುಗದ ಎಲಬುಗಳಿಲ್ಲದ ಸಮುದ್ರ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತದ್ದು ಮತ್ತು ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಟ್ರೈಲೊಬೈಟ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು.

(ಆಧಾರ: ‘Nature’, Vol. 264, 1976)

—ಎಂ. ಜೆ. ಚಂದ್ರಶೇಖರಗೌಡ

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಪದ್ಮಭೂಷಣ ಪ್ರೊ॥ ಪಿ. ಎಲ್. ಭಟ್‌ನಗರ್

ಖ್ಯಾತಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ, ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಖಗೋಳ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಆಗಿದ್ದ ಪ್ರೊಫೆಸರ್ ಪ್ರಭುಲಾಲ್ ಭಟ್‌ನಗರ್‌ರವರು ತಮ್ಮ ಅರವತ್ತ ನಾಲ್ಕನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕಳೆದ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 5, ಮಂಗಳವಾರ (5–10–1976)ದಂದು ಐಹಿಕ ಯಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಪರಂಧಾಮವನ್ನೈದಿದರು. ಆಗ ಇವರು ಅಲಹಾಬಾದಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೆಹ್ತಾರವರ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಭೌತಗಣಿತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ (Mehta Research Institute of Mathematics and Mathematical Pysics) ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದರು. ಇವರು 1912ರ ಆಗಸ್ಟ್ 7 ರಂದು ಈಗಿನ ರಾಜಸ್ಥಾನದ ಕೋಟಾ ಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ಧರ್ಮ ಪ್ರವರ್ತನೆಗೆ ಹೆಸರಾಂತ ಉತ್ತಮ ಕುಟುಂಬವೊಂದರಲ್ಲಿ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದರು. ತಮ್ಮ ಪೂರ್ವಜರಿಂದ ವಂಶಾನುಗತವಾಗಿ ಬಂದ ದೇಶ ಪ್ರೇಮ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನೋಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದರು. ಇವರ ಬಾಲ್ಯ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸವು ರಾಮಪುರದ ಸರ್ಕಾರೀ ಪಾಠಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿತ್ತು ; ಮುಂದೆ ಹೆರ್ಬರ್ಟ್ ಕಾಲೇಜ್ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಜಾ ಕಾಲೇಜ್, ಜಯಪುರ--ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಕಾಲೇಜು ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪೂರೈಸಿದರು. 1934ರಲ್ಲಿ ಆಗ್ರಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ B.Sc. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದುದಕ್ಕಾಗಿ ಜಯಪುರದ ಮಹಾರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಇವರು "ಮಹಾರಾಣಾ ಫತ್ತೇಸಿಂಗ್ ಸುವರ್ಣ ಪದಕ'' ವನ್ನು ಪಡೆದರು. ಇದೇ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದುದಕ್ಕೆ "ಕೃಷ್ಣಕುಮಾರಿ ದೇವೀ ಸುವರ್ಣಪದಕ" ವನ್ನೂ, ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದುದಕ್ಕೆ, 'ಉಮಾಂಗಲಕ್ಷ್ಮೀ ಕಾಂತೀಲಾಲ್ ಪಾಂಡ್ಯ ಸುವರ್ಣ ಪದಕ"ವನ್ನೂ ಆಗ್ರಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಇವರಿಗೆ ನೀಡಿತು. 1936ರಲ್ಲಿ ಆಗ್ರಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ M.Sc. ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗಳಿಸಿದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕಾಗಿ ಜಯಪುರದ ಮಹಾರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಿಂದ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ 'ಲಾರ್ಡ್ ನಾರ್ಥ್‌ಬ್ರೂಕ್ ಸ್ವರ್ಣಪದಕ" ಸನ್ಮಾನವನ್ನು ಇವರು ಪಡೆದು, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿದೆಸೆಯಲ್ಲೇ ಕೀರ್ತಿವಂತರಾದರು.

ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಗಣಿತವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ|| ಎ. ಸಿ. ಬ್ಯಾನರ್ಜಿ (ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು), ಡಾ|| ಬಿ. ಎನ್. ಪ್ರಸಾದ್, ಡಾ|| ಶ್ರೀವಸ್ತವ, ಡಾ|| ಗೋರಖ್ ಪ್ರಸಾದ್, ಪ್ರೊ|| ಕೆ. ಎಲ್. ವರ್ಮಾ ಮುಂತಾದ ಸಮರ್ಥರಾದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿದ್ದು, ಗಣಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಈ ವಿಭಾಗವು ಹೆಸರು ವಾಸಿಯಾಗಿತ್ತು. ತರುಣ ಭಟ್‌ನಗರ್, ಆಗ ಹೆಚ್ಚು ಜನಾದರಣೀಯವಾಗಿದ್ದ I.C.S ಮುಂತಾದ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ ಕೂಡುವ ವ್ಯಾಮೋಹವನ್ನು ತೊರೆದು, ಪ್ರೌಢ ಗಣಿತ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ಘನ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಅಲಾಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಪ್ರೊ|| ವರ್ಮಾರವರ ಪ್ರೇರಣೆಯಂತೆ ಡಾ|| ಬಿ. ಎನ್. ಪ್ರಸಾದ್‌ರವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ "ಫೂರಿಯರ್ ಮತ್ತು ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಶ್ರೇಣಿಗಳ ಸಂಕಲನ ಶೀಲತೆ" (Summability of Fourier and Allied Series) ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. 1936–38 ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ "ದ್ವಿತೀಯದರ್ಜೆಯ ಅರೇಖೀಯ ಕಲನಸಮೀಕರಣ ಗಳು" [Nonlinear Differential Equations of the second order] ಎಂಬ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇವರು ನಡೆಸಿರುವ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಹಲವು ಉತ್ತಮ ಆಕರಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖವಾಗಿವೆ. ಈ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ|| ಎಂ. ಎನ್. ಸಹಾ, F.R.S., ಅವರ ಪ್ರೇರೇಪಣೆಯಿಂದ ಇವರು ಖಗೋಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ದಲ್ಲಿ (Astrophysics) ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ತೊಡಗಿದರು; ಇದೇ ವೇಳೆಗೆ ಇವರು ಡಾ|| ಫಿಲ್. (Dr. Phil) ಪದವೀಧರರಾದರು. 1937–39 ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಹೊಸ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಇವರು ಮಾಡಿದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗಾಗಿ ವರ್ಷದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಸಂಶೋಧನೆಗೆಂದು ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದ ಇ.ಜಿ.ಹಿಲ್ ಸ್ಮಾರಕ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಪಡೆದರು. ಹೀಗೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದ ಡಾ|| ಭಟ್‌ನಗರ್‌ರವರನ್ನು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸೆಂಟ್ ಸ್ಟೀಫನ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಚಾರ್ಯರಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೊ|| ಎಸ್. ಎನ್. ಮುಖರ್ಜಿಯವರು ತಮ್ಮ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರನ್ನಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದರು. ಈ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ, ಮುಂದೆ ಗಣಿತ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ 16 ವರ್ಷಕಾಲ ಅವಿಶ್ರಾಂತವಾಗಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಆಗಿನಕಾಲಕ್ಕೆ ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಇವರು ಒಬ್ಬ ಪ್ರಮುಖ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದರು. ಡಾ|| ಡಿ. ಎಸ್ ಕೊಠಾರಿಯವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗದಲ್ಲಿ ಖಗೋಳ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ದರು (ಉದಾ. Anharmonic Pulsations of Cepheid Variables). ಇವುಗಳ ಫಲವಾಗಿ 1947 ರಲ್ಲಿ ಅಲಹಾಬಾದ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ D.Sc. ಪದವಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. 1950ರಲ್ಲಿ F.N.I. ಗೌರವವನ್ನೂ ಗಳಿಸಿದರು. 1951–53ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ

ಫುಲ್‌ಬ್ರೈಟ್–ವಿದ್ವಾಂಸರಾಗಿ ಬೋಲ್ಟ್ಸ್‌ಮನ್ (Boltzman) ಸಮೀಕರಣಗಳ ಮೇಲೆ ವಿಶೇಷ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. "ಅನಿಲಗಳ ಚಲನಸಿದ್ಧಾಂತ" (Kinetic Theory of Gases)" ದಲ್ಲಿ ಈಗ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿರುವ "B.G.K ಪ್ರತೀಕ– (Bhatnagar-Gross-Krook Model)" ಎಂಬುದು P.L. ಭಟ್‌ನಗರ್‌ರವರು E.P. ಗ್ರಾಸ್ ಮತ್ತು M. ಕ್ರೂಕ್‌ರವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸೂತ್ರೀಕರಿಸಿದ ಸಿದ್ಧಾಂತವೇ ಆಗಿದೆ.

1953ರಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮರಳಿದ ಡಾ|| ಭಟ್‌ನಗರ್‌ರವರು ದೆಹಲಿ ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಅಧ್ಯಯನ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಮಂದಿ ಆಸಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ತರುಣರನ್ನು ಗಣಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿ, ಮೂರು ವರ್ಷಕಾಲ ಬಿರುಸಾಗಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರು. 1955ರಲ್ಲಿ F.I.A.S. (Fellow of the Indian Academy of Sciences) ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. 1956ರ ಜನವರಿಯಲ್ಲಿ ದೆಹಲಿಯಿಂದ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಬಂದು ಇಲ್ಲಿನ ತಾತಾ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರದಲ್ಲಿ "ಅನ್ವಯಿಕಗಣಿತ ವಿಭಾಗವನ್ನು" (Department of Applied Mathematics) ಅಡಿಪಾಯದಿಂದ ಕಟ್ಟಿದರು. ಅದರ ಮುಖ್ಯಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದು 1969ರವರೆಗೆ ಅವಿಶ್ರಾಂತವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ದುಡಿದರು. ಈ ವೇಳೆಗೆ ಅವರ ಅಭಿರುಚಿಯು "ತರಲಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ (Fluid Mechanics)"ದ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿತ್ತು. Secondary flow of Non Newtonlon Fluids, Non linear and shock waves ಮತ್ತು Plasma Mechanics ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು. ಅನೇಕ ಮಂದಿ ತರುಣ ತರುಣಿಯರನ್ನು ಗಣಿತ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ತಿಸಿದರು. ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿನ ಗಣಿತ ವಿಭಾಗಗಳ ಅನೇಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸಿದ್ದರು. "ಬೆಂಗಳೂರು ಗಣಿತ ಸಂಘ(Bangalore Mathematical Society")ವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಅದರ ಅಧ್ಯಕ್ಷಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿದ್ದು, ಅನೇಕ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ವಿಷಯಗಳ ಮೇಲೆ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಿದರು.

ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೊ|| ಭಟ್‌ನಗರ್‌ರವರು ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಗಣಿತ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ದೇಶ ದಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದರು. ಅಮೆರಿಕಾ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಜಪಾನ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಕೆನಡಾ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಗಣಿತ ಮಹಾಸಭೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರಗಳನ್ನು ವಹಿಸಿದ್ದರು; ವಿದೇಶೀ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಸಂದರ್ಶಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಅನೇಕ ಸಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. 1964,65 ಮತ್ತು 68ನೆಯ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ "ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತ

ಸಂಘದ (Indian Mathematical Society) ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಆಯ್ಕೆಯಾಗಿದ್ದರು. 1967 ರಲ್ಲಿ "ಭಾರತೀಯ ಗಣಿತ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರ ಸಂಘದ" ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. 1968 ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರವು ಇವರಿಗೆ "ಪದ್ಮಭೂಷಣ" ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನಿತ್ತು ಸನ್ಮಾನಿಸಿತು. ಆ ತನಕ ಈ ಪ್ರಶಸ್ತಿ ಪಡೆದಿದ್ದ ಗಣಿತ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಇನ್ನಿಬ್ಬರು ಮಾತ್ರ. ಇವರ ಗುರುಗಳಾಗಿದ್ದ ಡಾ|| ಬಿ. ಎನ್. ಪ್ರಸಾದ್ ಒಬ್ಬರು, ಪ್ರೊ|| ವಿ. ವಿ. ನರಲೀಕರ್ ಇನ್ನೊಬ್ಬರು. 1969 ರಲ್ಲಿ ರಾಜಸ್ಥಾನ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಉಪಕುಲಪತಿ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಅಲಂಕರಿಸಲು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಶಾತಾವಿಜ್ಞಾನ ಮಂದಿರವನ್ನು ಬಿಟ್ಟರು. ಸ್ವಂತ ಊರಿನಲ್ಲಿ ಉಪಕುಲಪತಿಯಾಗಿ ಎರಡು ವರ್ಷ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದನಂತರ 1971ರಲ್ಲಿ ಆದೇ ತಾನೇ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ಸಿಮ್ಲಾದಲ್ಲಿರುವ "ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ" ದಲ್ಲಿ ಸೀನಿಯರ್ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಗಣಿತ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯರ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಪಡೆದು, ಅಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಗಣಿತವಿಭಾಗವನ್ನು ಆರಂಭದಿಂದ ಕಟ್ಟಿದರು. 1973 ರಿಂದ 75ರವರೆಗೆ ಯೂನಿಯನ್ ಪಬ್ಲಿಕ್ ಸರ್ವಿಸ್ ಕಮಿಷನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡಿದರು. 1975 ರಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಅಲಹಾಬಾದಿನಲ್ಲಿರುವ ಮೆಹ್ತಾರವರ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ಭೌತ ಗಣಿತ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದ ಪ್ರಥಮ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು.

ದಿವಂಗತ ಪ್ರೊ|| ಭಟ್‌ನಗರ್‌ರವರು ನುರಿತ ಸಂಶೋಧಕರು, ಉತ್ತಮ ಶ್ರೇಣಿಯ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು, ದೈವಭಕ್ತರು ಮತ್ತು ಬಲು ಸರಳಜೀವಿಗಳು. "ಸರಳಜೀವನ, ಉದಾತ್ತ ಯೋಚನೆ" ಎಂಬ ಮಾತುಗಳು ಇವರ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿದರ್ಶನಕ್ಕೆ ಬಂದಿದ್ದುದು ಅವರ ಪರಿಚಯವಿದ್ದವರಿಗೆಲ್ಲಾ ಚಿರಪರಿಚಿತವಾದ ಸಂಗತಿ. ತಮ್ಮ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಲ್ಲೂ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲೂ ತೆರೆದ ಹೃದಯದಿಂದ ವರ್ತಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ತಾವೂ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಮತ್ತು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಲ್ಲೂ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಉದಾತ್ತವಾದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮನೋಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದರು. ಇವರ ನಿಧನವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೃಂದಕ್ಕೆ, ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಅಪಾರ ನಷ್ಟಕಾರಕವಾಗಿದೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕಂತೂ ಇವರಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸೇವೆಯು ಅತ್ಯಗತ್ಯವಾಗಿತ್ತು.

—ಡಿ. ವಿ. ರಾಮಣ್ಣ

wo. p. 17389—MUPM—1,025 copies—30-8-77

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೮

ಸೂಚಿ



ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೬

ವಿಷಯ ಸೂಚಿ

ನಮ್ಮ ಲೇಖಕರು

೧. ಪ್ರೊ॥ ಜಿ. ಆರ್. **ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್**, ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು, ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟು ಸಂಪಾದಕ ಮಂಡಳಿ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು.

೨. ಶ್ರೀ ಜಿ. ಟಿ. **ನಾರಾಯಣರಾವ್**, ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು.

೩. ಶ್ರೀ ಎ. **ನಾಗಭೂಷಣರಾವ್ ಸಿಂಧೆ**, ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೪. ಶ್ರೀ ಎಚ್. **ಸಂಜೀವಯ್ಯ**, ರೀಡರ್, ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ.

೫. ಶ್ರೀ ಜಿ. **ಚಂದ್ರಶೇಖರಪ್ಪ**, ರೀಡರ್, ಜೀವ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೬. ಡಾ॥ ಕೆ. **ಪದ್ಮಾಉಮಾಪತಿ**, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಮತ್ತು ಮುಖ್ಯರು, ಗೃಹ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

೭. ಪ್ರೊ॥ ಡಿ. **ರಂಗಯ್ಯ**, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜು, ಮೈಸೂರು.

೮. **ಡಾ॥** ಎಸ್. ಬಿ. ನುಡದ, ರೀಡರ್, ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ. ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಧಾರವಾಡ–3

೯. ಶ್ರೀ ಜಿ. ವಿ. **ವೆಂಕಟರಾವ್**, ಸಂಪಾದಕರು ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ, ಕಮ್ಯೂನಿಕೇಷನ್ ಸೆಂಟರ್, ಬೆಂಗಳೂರು–24.

೧೦. ಶ್ರೀ ಬಿ. ವಿ. ರಾಮಣ್ಣ, ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜು, ಬೆಂಗಳೂರು.

೧೧. ಶ್ರೀ ಎಂ. ಜೆ. **ಚಂದ್ರಶೇಖರಗೌಡ**, ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ಣಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ನಾಲ್ಕು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಆರು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಎಂಟು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ: ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

ಡೈರೆಕ್ಟರ್

'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ'

ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦೦೧೨

Reg. No. R.N. 17176/69